UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Capítulo 15

El dibujo como herramienta para el desarrollo de la observación, el pensamiento y la creatividad

Méndez, Anaya; María, Cecylia
Núcleo Valle de Mocoties, Universidad de Los Andes,
Tovar, Mérida, Venezuela.
Laboratorio de Planificación y Desarrollo Físico Rural
Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela.
cecyliamar@gmail.com

Resumen

El dibujo es un lenguaje de comunicación, un medio de expresión con lo que se buscar explicar algo, los sentidos del ser humano están asociados al dibujar, principalmente la vista, la clave de la observación, al aprender a dibujar se gana en conocimiento, en el aprender a pensar y por consecuencia se es más creativo. La expresión de ideas y conceptos por medio de bocetos o imágenes, ejercita la observación para sintetizar la información, lo que obliga a verificar continuamente las ideas a partir de las cuales se construyen los bocetos. En este proceso de hacer se destacan tres momentos: la experimentación, la identidad y la expresión, lo que implica apropiarse de técnicas y procedimientos para dibujar, buscar personalmente lo que se pretende transmitir y así lograr una comunicación asertiva con el espectador. Aprender a dibujar es respetar el dibujo propio y los elementos que lo componen, es tomar afecto por los dibujos de los demás, liberándose del juicio que muchas veces impide avanzar en esta habilidad. Esta premisa parte de diferentes experiencias en el taller de Dibujo y Color de la carrera de Artes Visuales en el Núcleo Universitario Valle del Mocotíes de la Universidad de Los Andes, se basa en una sistematización de los ejercicios hechos en clases y de los resultados reflejados en las actitudes de los estudiantes.

Palabras claves: Dibujo, observación, creatividad, pensamiento

1 Introducción

Dibujar se convierte en una competencia específica que complementa las aptitudes básicas del ser humano, como lo es la lectoescritura y el pensamiento lógico matemático, dibujar, trazar, bosquejar, esbozar; es una forma de proyectar cuando las palabras resultan insuficientes, es una manera de comunicar por medios de elementos básicos de la composición gráfica como lo es: la línea, el punto, la mancha y la textura.

Los sentidos juegan un papel importante en el dibujo, principalmente la vistaque es la clave de la observación y por consiguiente del conocimiento, si se aprende a dibujar, se aprende a observar, se aprende a pensar y se gana en conocimiento y en creatividad.

El dibujo se aprende con la práctica constante como en cualquier otro aprendizaje y no es aconsejable dejarla por el miedo de no llegar a ser un genio. El dibujo ayuda a comprender el mundo, a entender a los demás y a sí mismo, a observar con voluntad y a hacer propio lo que se observa. De allí la necesidad de fomentar el dibujo en las aulas de todos los niveles y en todas las áreas, en aras de ayudar al estudiante a desarrollar la conducta del pensamiento, la expresión de ideas por medio de imágenes y así ejercitar la observación que capta la información.

2 Marco Teórico

2.1 Observación

El dibujo conlleva a la observación, a ver de una manera diferente, la mayoría de las personas ven mucho, pero observan muy poco o casi nada. Las personas que observan para dibujar van rodeando y abarcando con la mirada, se van haciendo preguntas sobre lo observado, lo aíslan de su entorno, lo analizan, lo entienden y lo conocen como es, donde se confunden se detienen más y se dedican a insistir en lo que no llegan a comprender, la observación proporciona seguridad, permite diagnosticar muchas cosas ocultas a los demás, este es el tipo de mirada que se desarrolla cuando se aprender a dibujar. El dibujo es capaz de adiestrar de manera eficaz la observación y así permite dibujar correctamente.

Para muchas personas dibujar es difícil, pero con el simple hecho de atreverse a experimentar y posteriormente practicar, ya se aprende, a dibujar se aprende: dibujando.

"En realidad, dibujar no es muy difícil. El problema está en ver, o más concretamente, en pasar a ver de un modo particular." (Betty Edwards, 1984, pág. 7)

Los niños tienen una forma particular de dibujar por el poco desarrollo del cerebro, debido a esto se produce un conocimiento muy primario; es así que por eso los dibujos poseen un carácter sencillo, sin embargo, los dibujos sencillos son capaces de comunicar lo que pasa en el interior de los niños y la observación que hacen del mundo que los rodea.

El observar es por lo tanto un ejercicio que pone en contacto a la mano con el cerebro y el ojo. "Saber ver es poder ver lo que hay que ver, es decir, no sólo lo evidente sino aquello que está entre líneas o que aún no ha sido visto." (Olaizola Rengifo, Carlos Jose, 2007, pág. 25)

Dibujar proporciona seguridad y a su vez diagnosticar muchas cosas ocultas a los demás, este es el tipo de mirada que se desarrolla cuando se aprende a dibujar.

> Lo principal para aprender a dibujar es preparar las condiciones que provoquen el cambio mental a un modo diferente de procesar la información, el estado de conciencia ligeramente alterada que permite ver bien. En este estado, uno es capaz de dibujar sus percepciones, aunque nunca haya estudiado dibujo. (Edwards 1984, p.. 8)

En este sentido, la observación prepara al estudiante para el reconocimiento, se trata de no solamente entender sino también de llevar a la comprensión de un objeto en todos los sentidos para hacerlo presente en la conciencia de quien observa.

2.2 Pensamiento

Uno de los beneficios que aporta el aprendizaje del dibujoes aprender a pensar pues una vez observado el objeto de estudio, viene un proceso voluntario en el uso del dibujo que articula así la observación con el análisis y la reflexión. De esta manera, el dibujo aumenta la formación de un pensador que lo utiliza para expresar sus ideas.

> El hecho de que sea una experiencia vivencial hace que sea aprehendida y no sólo recordada, por lo cual se convierte en un conocimiento útil a lo largo del proceso de aprendizaje, permitiendo la transferencia de la información en conocimiento durante el tránsito hacia el pensamiento. (Olaizola Rengifo, 2007, pág. 27)

Aplicar estrategias en el taller de dibujo y color que permitan al estudiante aprender a ver y a esquematizar lo observado es necesario para poder comunicar, por medio de la elaboración de gráficos, diagramas, bocetos, para sintetizar las ideas que surgen en ese proceso de pensamiento donde el estudiante maneja la información para poderla expresar. Todo gráfico es una idea plasmada que expresa análisis y reflexión por consiguiente es derivado de la observación y de un proceso de pensamiento.

2.3 Creatividad

Otro beneficio del dibujo es su influencia en el proceso de creatividad de las personas La prácticadel dibujo como un aprendizaje rutinario favorece el incremento de creatividad. Es llamativo el número de personas que utilizan el dibujo como una fase en sus procesos creativos: los arquitectos, los artistas, diseñadores gráficos, de moda e industriales, e incluso científicos para poner en relación las cosas que tienen en ellos contenidas y las cosas que quieren abarcar.

Edwards (1984), en su libro *"Aprender a Dibujar"* menciona, que con el dibujo se gana "el acceso consciente a los poderes inventivos, intuitivos e imaginativos que hasta ahora han estado frenados por nuestro sistema verbal, cultural, tecnológico y educativo". Con estos ejercicios el dibujo dejará libres las facultades del lado derecho del cerebro, el lado que sirve para dibujar y así al dibujar, señala Edwards,

> …se sumergirá en una parte de su mente que a menudo queda oscurecida por los interminables detalles de la vida cotidiana. A partir de esta experiencia, desarrollará la posibilidad de ver las cosas de un modo nuevo, de apreciar los patrones subyacentes y las posibilidades de nuevas combinaciones. Un nuevo modo de pensar y una nueva manera de utilizar el cerebro le permitirán encontrar soluciones creativas a los problemas, tanto personales como profesionales. (Edwards1984, p. 10).

La capacidad de crear surge a partir de conocimientos previos, no se puede crear de la nada, los conocimientos constituyen la información que se almacena con el dibujo, ese material son formas, pero pueden ser otras cosas, como recuerdos, imágenes, impactos, colores, luces, sensaciones, emociones, composiciones, cuanto más cosas hallan en el interior de las personas, más usos novedosos y combinaciones entre ellas se podrán hacer, es así que todo lo que está almacenado en el cerebro es la base de la creatividad. Las personas para ser creativas y ricas interiormente, necesitan ir acumulando en su mente abundante material que seráel nutriente de su acción creativa.

Es contradictorio que en esta época donde se habla tanto de la creatividad e innovación en diferentes contextos sea un periodo en la que, precisamente, se cultiva tan poco la disciplina del dibujo.

3 Procedimiento Experimental

De acuerdo a los fundamentos y beneficios que el dibujo aporta desde el aula de clases se desarrollan métodos que permiten evolucionar en esta destreza, "con la realización de procedimientos se aprende y se transforma, siempre con una posición de búsqueda, que es lo que hace que se vea como más que una habilidad".(Monsalve 2010, p. 165)

En este sentido se han realizado prácticas de enseñanza y aprendizaje en los talleres de dibujo y color para estudiantes de Artes Visuales, con procedimientos que van construyendo el proceso evolutivo y reflexivo de los estudiantes, la fase más importante de esta práctica es el momento de la ejecución, en estos espacios se nota que el dibujo causa un intercambio sensible entre el estudiante y lo que quiere transmitir de su interior.

Se pueden mencionar tres momentos motivadores en el desarrollo del dibujo de los estudiantes, aunque no definitivos, ya que cualquier dibujo pudiera estar pisando los tres momentos en un mismo instante. (Monsalve 2010, p. 167)

Por consiguiente, estos momentos resultan estados circunstanciales en las distintas etapas del dibujo, como son: la experimentación, la identidad y la expresión. La experimentación es el momento donde la persona se apropia de las instrucciones para dibujar, ya sea por una estrategia de copia, dibujo de capas, o simplemente un dibujo por ocio. El momento de la identidad implica una búsqueda personal de su interior y el momento de la expresión donde se conecta socialmente para la transmisión de información.

Por otro lado, Edwards diseñó una serie de ejercicios para desarrollar el aprendizaje en el dibujo y con ello "…aumentar la capacidad de dibujar realistamente, es decir, ver y dibujar algún objeto o persona del mundo real con un alto grado de semejanza a la imagen observada". (Edwards1984, p. 12). Esto no quiere decir que el realismo sea superior, simplemente es una etapa que toda persona que dibuja debe enfrentar, este tienes tres aspectos importantes, en primer lugar, adquirir confianza de la habilidad que no se puede adquirir de otra manera, en segundo lugar, al poseer esta confianza se adquiere la habilidad potencial para el dibujo realista y por ultimo permite pasar a un nuevo modo de pensar para resolver problemas creativamente.

Inducir a los estudiantes a dibujar figuras realistas ha sido parte de las experiencias del taller de dibujo y color de los estudiantes de Artes Visuales. Los beneficios obtenidos a nivel general se caracterizan por el alto nivel logrado en la mayoría de los estudiantes.

4 Discusión y Resultados

De acuerdo a las prácticas y estrategias que se han aplicado en los talleres de dibujo y color con el fin de

generar procesos de aprendizajes que contribuyen con el desarrollo del dibujo, se logra visualizar que los estudiantes poseen observación certera, análisis y reflexión de lo que prestan atención, llevándolos a ser más precisos en el dibujo realistas y de la misma forma rompiendo con los esquemas realistas para elaborar abstracciones de figuras. Cada estudiante va definiendo su propio estilo en este lenguaje.

Tras esta sistematización se deja ver que la reflexión de los estudiantes se basó en la acción y el proceso más que en el resultado del producto mismo, se le prestó más importancia al transcurso desde el inicio del dibujo, los estudiantes lograron comprender la importancia de observar cubriendo la necesidad de ver como debe ser, para poder plasmar por medio de trazos y manchas lo que pretenden comunicar, de la misma manera se une a este hecho el pensamiento donde se encuentra el origen del saber pensar.

Así mismo se ha logrado establecer el dibujo como un hábito; por medio de imágenes se pudo facilitar la comprensión de las ideas y conceptos contenidos en el mismo como también representar estas ideas y conceptos por medio de bosquejos o imágenes que los sinteticen. No obstante, se encuentran estudiantes a quienes la falta de observación en detalle les impide lograr el realismo necesario.

5 Conclusiones

El dibujo es una importante herramienta que contribuye con el desarrollo creativo del ser humano y por consiguiente aporta una manera de pensar con criterio, para llegar a los análisis críticos reflexivos. Con el dibujo se es capaz de avanzar en todos los campos científicos, el dibujo no solo se limita al campo de las artes, se hace uso es todas las áreas fundamentales en el ser humano.

Se inicia con lo que se observa tal y como se ve para poder entenderlo; para descubrir lo que se observa se requiere la reflexión y la imaginación, esto es esencial para el pensamiento, el dibujo más que una finalidad es una herramienta que desarrolla la observación, el pensamiento y la creatividad. Un buen dibujo es aquel que sea capaz de comunicar y expresar un concepto, una idea, o simplemente lo que el artista posee en su interior.

El dibujo es el vehículo del pensamiento, mientras se exprese con claridad el pensamiento resulta incuestionable y mientras mejor lo entienda el espectador más claro será la idea que lo genera.

Finamente Hay que ejercitar la visión sin que importe mucho el producto de la práctica, sobre todo si se trata de estudiantes de arte, hacer sesiones diarias de dibujo logra ver más profundamente.

Referencias

Edwards B, 1984, Aprender a Dibujar. Madrid: Polígono Los Llanos.

Monsalve Pulido HA,2010, Momentos del dibujo: un acercamiento a la condición escolar. Praxis & Saber, 153 – 171.

Olaizola Rengifo CJ, 2007, Aprendiendo a pensar dibujando, Theoria, 23 – 30.

Méndez Anaya, María Cecylia: *Generadora del aprendizaje en el área de Color I y II de la carrera de Artes Visuales. Experiencia como docente de aula en el nivel técnico y universitario.*

UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Capítulo 16

Hidrógeno vía electroquímica

Márquez Olga*, Márquez Jairo
Grupo de Electroquímica, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Los Andes, Mérida 5101, Venezuela
*olgamq@gmail.com, jokkmarquez@gmail.com

Resumen

La producción de hidrógeno a partir de energías renovables permitiría desarrollar un sistema de energía sostenible y reducir la dependencia actual de los combustibles fósiles. El hidrógeno es un recurso no contaminante, transportable, almacenador y suministrador energético y constituye una alternativa prometedora al panorama energético actual por la versatilidad en su producción, usos y aplicaciones. La incorporación de métodos electroquímicos, sencillos, económicos, no contaminantes y eficientes, a su producción, ello sumado a la fuente material agua, contribuyen a los requerimientos exigidos para su real consideración como alternativa y de hecho hay en la actualidad grandes adelantos en su utilización como fuente confiable de suministro de energía en variadas aplicaciones.

Palabras claves: Hidrógeno, electrólisis de agua, Electrosíntesis de Hidrógeno, Fotoelectrólisis

1 Introducción

El aprovechamiento de fuentes alternativas de energía y en particular las fuentes renovables de energía (solar, eólica, hidroeléctrica, biomasa, geotérmica, marina) son actualmente de interés internacional y están siendo ampliamente estudiadas (Márquez y col.,2018). Razones importantes para ello las constituyen, un suministro actual insuficiente, incremento sostenido en la demanda energética, progresivo agotamiento de fuentes no renovables, creciente contaminación ambiental, evidente desfavorable cambio climático, accesibilidad limitada, etc. Sumado a ello, grandes distancias entre fuentes energéticas y consumidores requieren de energía transportable o generada in situ.

Por otra parte, muchas de estas fuentes renovables de energía, varían el suministro considerablemente, en dependencia con la hora del día, condiciones climáticas y estación del año. Este inconveniente está siendo abordado con la incorporación de almacenadores de energía incorporados a los sistemas. En algunos casos, son plantas de baterías estos almacenadores. Actualmente se implementan almacenadores combustibles, con propiedades adicionales, así por ejemplo, las propiedades favorables del hidrógeno, como reserva ilimitada, transportable, de combustión completa, no contaminante, variada producción; sumado a la incorporación de técnicas y dispositivos electroquímicos de producción y suministro, sencillas, económicas, variadas, portátiles, constituyen en la actualidad una importante alternativa, con futuro promisorio (Márquez J, Márquez OP, 2012)

El hidrógeno en sí, es una fuente secundaria de energía, almacena energía, desde fuentes renovables, en forma de energía química, la cual es posteriormente y cuando sea requerida, convertida y suministrada como energía eléctrica y/o térmica. Presentaremos a continuación, información sobre las posibilidades y beneficios en la producción electroquímica de hidrógeno(Kruse2011).

Hidrógeno combustible

El hidrógeno no es una fuente energética, es un vector energético, una forma de transportar energía. El hidrógeno se encuentra en forma natural en nuestro planeta, incorporado en compuestos orgánicos y en nuestro preciado líquido, el agua, es decir contamos con gran cantidad de este combustible. Además, cuando es utilizado como combustible en presencia de oxígeno del aire, se obtienen energía y agua como productos, es decir, se regenera el agua consumida en su síntesis y completa un ciclo renovable. La ruptura del agua para la producción de hidrógeno y oxígeno es un proceso que requiere energía y por ello, calor, electricidad, luz, energía química, pueden ser utilizadas con este propósito. Si se utiliza energía renovable, el hidrógeno resultante será también un transportador limpio y renovable de energía (Golsov y col., 2006)

2 Fuentes y vías de obtención

Son muchas las formas de obtención del hidrógeno. Actualmente los grandes productores de hidrógeno son las industrias del petróleo (refinerías) y fertilizantes (amoníaco). A continuación, se listan procesos activos, en desarrollo y en fase de investigación, de producción de hidrógeno. Varios de estos procesos se basan en calentamiento de hidrocarburos, procesos al vapor, en presencia de aire u oxígeno, que se combinan en un reactor. En estas condiciones, la molécula de agua y el material añadido reaccionan y producen H_2, CO y CO_2 (Turner y col., 2008:Dincer2012, Steinfeld**,** 2004)

La vía electroquímica, objeto del artículo, se detalla en la próxima sección

- Reformado de combustibles fósiles
- Reformado al vapor de gas natural
- Oxidación parcial de combustibles fósiles
- Gasificación de biomasa
- Pirólisis de la biomasa
- Fermentación de la biomasa
- Producción fotobiológica
- Oxidación parcial del carbón
- Arco de Plasma usando gas natural o combustibles fósiles
- Descomposición térmica del agua
- Electroquímica
- Producción electroquímica

Tal como vimos en la sección anterior, son numerosas las vías de producción del combustible Hidrógeno. El reto planteado es, siendo su ciclo “vital” no contaminante, como evitar que otros componentes en su esquema de formación sean entonces los responsables del deterioro ambiental. Es acá donde se plantea la incorporación de fuentes energéticas no contaminantes y adicionalmente renovables, con la finalidad de obtener una solución permanente. Otros aspectos tales como eficiencia y costos deben también ser considerados, para ello la investigación en marcha.

Por vía electroquímica se listan a continuación, procesos activos:

Electrólisis del Agua

Fotoelectrólisis

En Celdas Fotoelectroquímicas

- Celda Directa
- Celda Fotogalvánica
- Celda Solar sensibilizada por colorante
- Celda Tandem
- Celda Tandem sensibilizada por colorante
- Pila de combustible inversa

(Fujishimay col.,1972, Yang y col., 2013, Tryk y col., 2000,Willkommy col., 2016,Graetzel 2006, Durr 2004,Yanagiday col., 2010, Ho y col.,2017,Barbir2005)
Electrólisis del agua: Utiliza una celda electrolítica de dos compartimientos, electrodos conductores inertes y medio electrolítico acuoso conductor (ej. NaOH). La fuente energética de alimentación es energía eléctrica DC. El proceso se resume con la ecuación:

$$\boldsymbol{2H_2O + electricidad \longrightarrow 2H_2 + O_2}$$

Se producen oxígeno en el ánodo e hidrógeno en el cátodo (compartimientos separados), que pueden ser almacenados para uso posterior. Se obtiene hidrógeno de alta pureza para suministro en la industria electrónica, farmacéutica y alimentaria. Actualmente es un proceso costoso y se espera su mejora con la incorporación de fuentes renovables de energía y las siguientes condiciones de operación, alta eficiencia, buena respuesta dinámica, amplio rango de entrada, estable a cambio en las condiciones (actualmente se han conseguido mejoras en eficiencia, del orden del 65%; entradas variables y aumento de potencia de alimentadores; bajo mantenimiento). Los electrolizadores en funcionamiento son dispositivos modulares de modo que la capacidad de ese dispositivo es proporcional al número de celdas que conforman ese módulo. Se habla ahora de electrólisis renovables que consiste en la electrólisis del agua para producción de hidrógeno y la utilización de este hidrógeno en celdas de combustible para satisfacer demandas locales o uso en celdas de combustible para vehículos.
Fotoelectrólisis: El proceso aprovecha la radiación solar incidente en celda fotovoltaica (panel), para generar la corriente eléctrica capaz de producir la disociación del agua y producción de hidrógeno. Semiconductores fotovoltaicos y un electrolizador se combinan para crear un dispositivo, celda fotoelectrolítica, que genera el hidrógeno. La celda fotoelectrolítica incorpora membranas separadoras de intercambio iónico o de electrolito polimérico sólido para permitir el paso de protones (H^+) en solución, entre compartimientos, sin que ocurra la mezcla de gases. Se producen las siguientes reacciones:

$$\boldsymbol{Ánodo}:\ \boldsymbol{H_2O \longrightarrow 2H^+ + \frac{1}{2}O_2 + 2e^-}$$

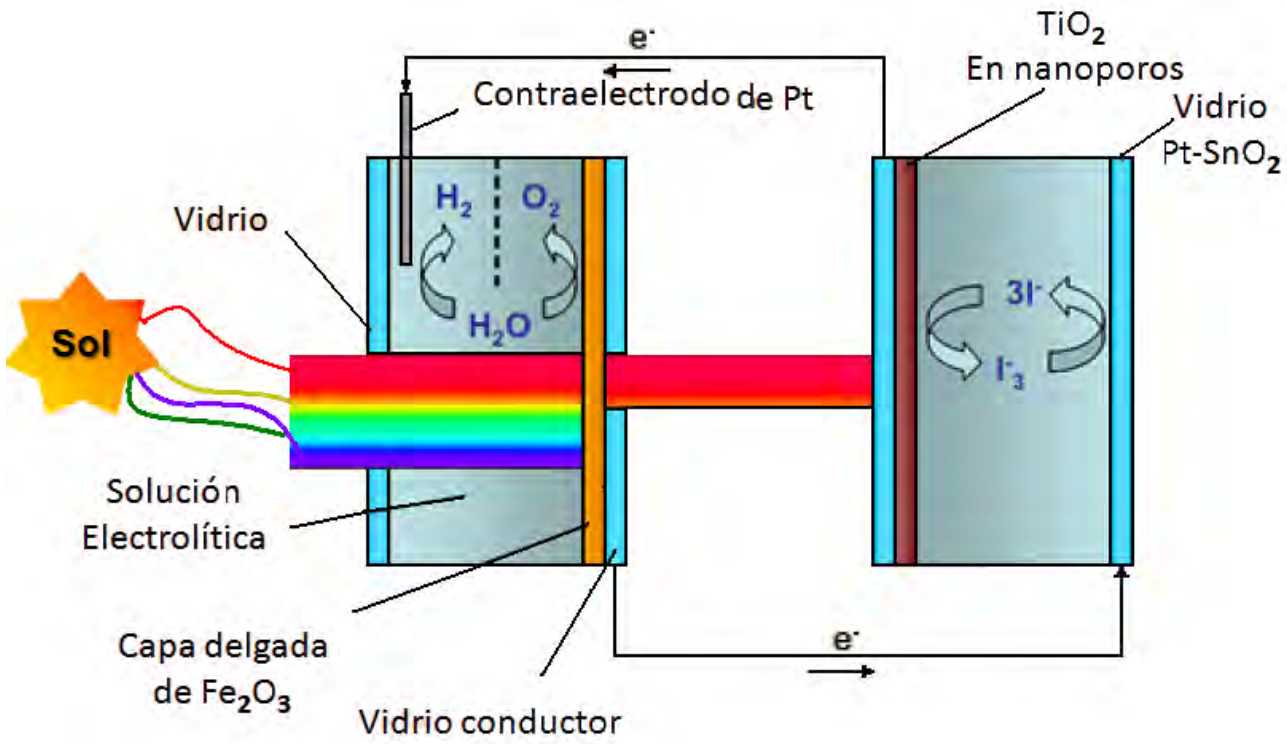
$$\boldsymbol{Cátodo}:\ \boldsymbol{2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2}$$

$$\boldsymbol{H_2O \longrightarrow H_2 + \frac{1}{2}O_2}$$

Fotoelectroquímica(FEQ): Utiliza directamente la luz solar para la obtención de energía eléctrica y en nuestro caso para el desdoblamiento del agua en oxígeno e hidrógeno. La tecnología de celda multiunión, está siendo utilizada en FEQ, para la generación del voltaje requerido y adicionalmente, estabilidad en el ambiente agua/electrolito. Buenos resultados se han obtenido con el sistema de bajo calentamiento. La investigación se orienta a la identificación de materiales más eficientes y económicos, y sistemas durables y estables.
En esta celda, la luz solar incide directamente sobre el o los electrodos semiconductores, en algunos casos hay soporte eléctrico adicional y la descomposición del medio ocurre. Por ejemplo, la descomposición del agua sobre la superficie electródica(Fujishimay col., 1972, y col., 2013).
Existen tres tipos de arreglo de fotoelectrodos (Tryky col., 2000).
El fotoánodo hecho de un semiconductor tipo n y un cátodo metálico.

- **i)** El fotoánodo hecho de un semiconductor tipo n y un fotocátodo hecho de un semiconductor tipo p.
- **ii)** El fotocátodo hecho de un semiconductor tipo p y un ánodo metálico

Los requerimientos básicos para fotoelectrodos son, máxima absorción de energía solar y buen catalizador para otras reacciones, ej. Descomposición del agua. Actualmente en la celda FEQ se combinan las funciones de recolección de luz, separación de cargas, y electrólisis en una misma celda. La celda más avanzada es la celda tándem (celda consistente de dos a más subceldas que en conjunto convierten más eficientemente la luz solar en electricidad, incrementando la eficiencia de conversión. Las subceldas absorben diferentes porciones de la luz solar) sensibilizada con colorante "TandemDye-sensitized solar cell" con la cual se consiguen mejoras en las eficiencias de conversión de energía. Estas celdas Tandem incorporan dos colorantes sensibles, en diferentes compartimientos de la celda o subceldas. Estas subceldas absorben diferentes porciones de la luz solar(Dürr M, y col., 2004,Yanagida y col.,2010,Ho y col., 2017).



Celda Tandempara la fotólisis del H_2O (Willkommy col., 2016)

Pila de combustible inversa: Se aplica a la celda de combustible un potencial de sentido inverso y voltaje superior al de la reacción de formación del agua, de esta manera es posible la obtención de hidrógeno. La ventaja de las pilas de combustible es que permite utilizar mayores densidades de corriente, que junto al reducido espesor de la membrana (0,25mm) permite una sustancial disminución en el volumen del equipo, con la consiguiente rebaja en los costes de inversión. De acuerdo a ello, las pilas de combustible pueden funcionar como electrolizadores, en la práctica, el interés se ha limitado a las celdas de membrana de polímero (PEM), por su funcionamiento a bajas temperaturas y a las celdas de electrolito sólido.

En el caso de funcionamiento de vehículos con celdas de combustible, la producción del hidrógeno a partir de metanol, por oxidación parcial con oxígeno o aire, es considerada una alternativa. La reacción electroquímica es:

$$\boldsymbol{CH_2OH + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow CO_2 + 2H_2}$$

La investigación se centra ahora en la utilización de energías renovables sin carbono: Obtención del hidrógeno del agua a partir de energía fotovoltaica, eólica, hidráulica o geotérmica.

3 Usos y aplicaciones

-Celdas de Combustible: Sistema electroquímico en que la energía de una reacción química se convierte en electricidad. La celda de combustible funciona mientras el combustible y el oxidante le sean suministrados desde el exterior. Los dos electrodos, ánodo (inyección de H_2) y cátodo (oxidante, aire u oxígeno) están separados por un electrolito iónico conductor y membrana separadora que permite el paso de H^+ entre las semiceldas.
La reacción en una pila de combustible es:

$$\boldsymbol{Ánodo}: \quad \boldsymbol{H_2 \longrightarrow 2H^+ + 2e^-}$$
$$\boldsymbol{Cátodo}: \boldsymbol{\frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2e^- \longrightarrow H_2O}$$
$$\boldsymbol{H_2 + \frac{1}{2}O_2 \longrightarrow H_2O + Electricidad}$$

El potencial de celda viene determinado por la ecuación de Nernst:

$$\boldsymbol{E = E^0 + \frac{RT}{2F} Ln \frac{[H_2][O_2]^{\frac{1}{2}}}{[H_2O]}}$$

Donde E^o (1,23V) es el potencial estándar, R la constante de los gases (8,31 J/K*mol), T la temperatura absoluta (K) y F la constante de Faraday (96.480 J/Vmol).
El potencial se corrige en la práctica por pérdidas debido a polarización por activación, resistencia óhmica y gradientes de concentración.

Las ventajas de las pilas de combustible son:

Su elevada eficiencia energética. De entre el 30 y el 90%.
Emisiones de contaminantes muy inferiores a las que generan los combustibles fósiles. En el caso de utilizar hidrógeno puro sólo se producen H_2O y calor.
Bajo nivel de ruido producido en su funcionamiento.
Modularidad.
Alta densidad energética.
Operan a bajas temperaturas y presiones, comparadas con los motores convencionales: entre 80 y 1000º C, frente a los 2500ºC de un motor convencional.
Son flexibles en la localización de su instalación.
Permiten la cogeneración, alcanzando niveles de eficiencia del 90%.
Admiten diversos combustibles: gas natural, metanol, etc.
No se reemplazan al agotarse ni es necesario un largo periodo de recarga como les ocurre a las baterías eléctricas, basta con inyectar más combustible.
Rápida respuesta: permiten obtener más energía si se inyecta más combustible.

Las pilas de combustible se clasifican por el tipo de electrolito utilizado, lo que influye en las reacciones químicas en la pila y sus condiciones de funcionamiento (agentes catalíticos, combustible requerido, rango de temperatura, etc.

Estas características determinan a su vez, posibles aplicaciones. Algunas pilas de combustible son:

Membrana Polimérica (PEM)
Ácido Fosfórico (PAFC)
Conversión directa de metanol (DMFC)
Alcalina (AFC)
Carbonato fundido (MFCF)
Óxido Sólido (SOFC)
Reversible (Regenerativa)

Hay abundantes estudios en las pilas, PEM y DMFC por su funcionamiento a relativas bajas temperaturas, con aplicaciones en transporte, almacenamiento, seguridad, y en la SOFC (1000ºC y capa de electrolito 1micrón) con aplicación en sistemas estacionarios de generación distribuida de potencia eléctrica y calor.
Entre las aplicaciones futuras de las pilas de combustible se pueden citar:

Dispositivos portátiles para alimentar aparatos de todo tipo: ordenadores, videocámaras, teléfonos móviles, etc, sustituyendo las baterías tradicionales.
El transporte, especialmente la automoción
Aplicaciones especiales: militares y viajes espaciales.
Abastecimiento energético en aplicaciones fijas: áreas residenciales, hospitales, empresas, etc.
(Rodríguez y col., 2010, Barreras y col., 2012,Wendty col., 2005; Márquezy col., 2016).

Otras aplicaciones(algunas en desarrollo, otras ya convencionales): del hidrógeno son su utilización entransporte (naves, vehículos, buses, barcos, submarinos, motocicletas), calentamiento, generadores de potencia, refinerías, industria alimenticia (grasas y aceites), obtención de amoníaco y peróxido de hidrógeno, industrias farmacéutica y cosméticos (jabones, colorantes, plásticos, vitaminas, limpiadores, cosméticos, lubricantes, drogas), química fina, electrónica, química y petroquímica (metanol, ácido acético, acetatos, isocianatos, ácido clorhídrico), siderúrgica, industria del vidrio.

Agradecimientos: Los autores agradecen al FONACIT-Venezuela (Proyectos 2011001392, 2011001099 y CFI-00460), por su apoyo para la realización de este trabajo.

Referencias

Barbir F, 2005, PEM electrolysis for production of hydrogen from renewable energy sources, Sol.Energy78, 661–669
Barreras F, Lozano A, 2012, Hidrógeno: Pilas de Combustible de tipo PEM. Universidad de Zaragoza, España. www.energia.es
Dincer I, 2012.Green methods for hydrogen production, International Journal of Hydrogen Energy. 37, 1954-1971
Dürr M, Bamedi A, Yasuda A, Nelles, 2004, Tandem dye-sensitized solar cell for improved power conversion efficiencies. Appl. Phys. Lett. 84, 3397
Golsov VA, Veziroglu TN, Goltsova NF,2006,Hydrogen civilization of the future: a new conception of the IAHE.International Journal of Hydrogen Energy. 31, 153-159
Graetzel M,2006, Generation of hydrogen from the solar photolysis of water: Hydrogen Conference. UC Santa-Barbara, USA
Ho P, Thogiti S, Lee YH, Kim JH, 2017, Discrete photoelectrodes with dyes having differentabsortion wavelengths for efficient cobalt-based tandem dye-sensitised solar cells.www.nature.com/scientific reports. 1-10
Kruse DA, 2011, Synthesis and characterization of core-shell nanomaterials for solar production of hydrogen fuel.Msc. Physics, University of New Mexico, Albuquerque, New Mexico.
Márquez J, Márquez OP,2012, Cap. 6: Solar energy and electrochemistry, in Recent Advances in Electrochemistry. Transworld Research Network, Kerala, India. Tremont R (Ed.).
Márquez OP, Márquez J, 2018, Solid Catalysts for Renewable Energy production. Chap.11: Synthesis of electrocatalysts for electrochemistry in energy. IGI-global, (S González & F Imbert, Eds.), PA, USA
Márquez OP, Salazar E, Márquez J, Martínez Y, Manfredy L, 2016, Evaluación de nanopartículas de Pt/Rh/Ru depositadas sobre carbón vítreo como catalizador para la electrooxidación de metanol. Equilibrium 1:39-63
Rodríguez-Varela J, González- Huerta R, Robledo AM, 2010, Celdas de Combustible. (Rodríguez Varela SJ, Solorza Feria O, Hernández Pacheco E. Eds). Canadá
Steinfeld A (2004). Solar thermochemical production of hydrogen -a review. Solar Energy 30, 185-190
Tryk D, Fujishima A, Honda K,2000, Recent topics in photoelectrochemistry: achievements and future prospects. ElectrochimicaActa. 45 (15–16): 2363–2376.
Turner J, Sverdrup G, Mann MK, Maness PC, Kroposki B, Ghirardi M, 2008, Renewable hydrogen production. International Journal of energy research. 32(5) 379-407
Wendt H, Spinacé VE, Neto AO, Linardi M,2005, Electrocatalysis and Electrocatalysts for low temperature fuel cells: Fundamentals, State of the art, Research and Development. Quim Nova 28(6) 1066-1075
Willkomm J, Orchard KL, Reynal A, Pastor E, Durrant JR, Reisner E, 2016, Dye-sensitised semiconductors modified with molecular catalysts for light-driven H_2 production. Chem. Soc. Rev., 45 9-23
Yanagida M, Onozawa N, Mitsuhiko K, Kazuhiro K, Sugihara SH,2010, Optimization of tandem-structured dye-sensitized solar cell. Solar Energy Materials and Solar Cells. 94(2) 297-302
Yang J, Wang D, Han H, Li C, 2013, Roles of Cocatalysts in Photocatalysis and Photoelectrocatalysis. Accountsof Chemical Research. 46(8) 1900-1909

Márquez, Olga: *(Ph.D.), Profesora titular del Departamento de Química de la ULA, adscrita al grupo de Electroquímica. Doctora en Electroquímica, de la Universidad de Southampton (Inglaterra)*

Márquez Jairo*:(Ph.D),Doctoren Electroquímica, de la Universidad de Southampton, Inglaterra. Profesor titular de la Facultad de Ciencias, ULA, Departamento de* Química, Grupo de Electroquímica. Correo electrónico: jamar@ula.ve

UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Capítulo 17

La universidad y la innovacion de su labor pedagogica

Santiago Rivera, José Armando
Núcleo Universitario Dr. Pedro Rincón Gutiérrez, Universidad de Los Andes,
San Cristóbal, Táchira, Venezuela.
jasantiar@yahoo.com ,asantia@ula.ve , jasantiar@gmail.com

Resumen

El propósito es considerar la necesaria innovación de la práctica pedagógica universitaria. Se asume la vigencia de la función docente tradicional para transmitir teorías, mientras se requiere facilitar procesos indagadores, conducentes a ejercitar el acto investigativo. Al respecto se analizan las exigencias de la innovación pedagógica. Concluye al resaltar la exigencia de renovar la formación universitaria con la aplicación de los fundamentos de las emergentes opciones paradigmáticas y epistemológicas.

Palabras claves: Universidad, Innovación, Labor Pedagógica

1 Introducción

La universidad vive circunstancias que le han colocado en el franca debilidad y amenaza ante las complicadas condiciones de la época. Precisamente, uno de los aspectos garantes de esa situación es la vigencia de la práctica pedagógica tradicional, como la forma esencial del desarrollo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Al respecto, se cuestiona la importancia asignada a la Clase Magistral, a la transmisión de contenidos programáticos y a la escasa aplicación de la investigación.

Esta circunstancia se acentúa cuando se compara con los aportes paradigmáticos y epistemológicos, los avances de la ciencia y la tecnológica, el desarrollo de la investigación, el desarrollo de los medios de comunicación social, entre otros aspectos. En consecuencia, el evidente desfase que se enfatiza cuando se aprecia su escaso afán por introducir cambiossignificativos a su labor formativa cotidiana. De allí la iniciativa por reflexionar sobre la universidad y la exigencia de innovar su labor pedagógica.

Se considera importante examinar la acción pedagógica universitaria, pues se han fortalecido opciones orientadas a reivindicar la investigación como la alternativa para elaborar el conocimiento, dada la facilitada de métodos y estrategias que se pueden asumir en relación con el objeto de estudio. Eso implica la ruptura con la exclusividad del positivismo en el ámbito de las ciencias sociales y la apertura en los diversos procesos de enseñanza y de aprendizaje en las carreras universitarias.

2 Las exigencias pedagógicas del momento histórico

En el lapso de los años ochenta del siglo XX y el inicio del nuevo milenio, la época comenzó a revelar un comportamiento que ha sido calificado como complejo, crítico y caótico.En ese escenario, se consideró también la existencia de notables contradicciones; en especial, entre los adelantos de la ciencia y la tecnología con los niveles de pobreza; en el positivismo como exclusividad para elaborar el conocimiento y las orientaciones de la ciencia cualitativa; la labor formativa de las universidades y los cambios y la transformaciones del mercado laboral, entre otros casos significativos.

Lo cierto es que en las instituciones universitarias se reveló la necesidad de asumir explicaciones coherentes con la época, en sus actividades académicas, con una modernizada de la labor pedagógica. En esta dirección, Martínez(2009), destaca la atención en el suceder de las circunstancias imprevistas,inesperadas e insospechadas,mostradas con la exitosa virtualidad de lo real, identificada por su ritmo vertiginoso, ágil y dinámico que colocó a lo infalible, lo cierto y lo veraz, en un contexto preocupante para el tratamiento científico de los objetos de estudio.

Acostumbrados a lo estricto, rigurosos y confiable del positivismo, de pronto emergió la iniciativa deinnovar el sentido y significado de la validez y la confiablidad de la ciencia. Al respecto, una razón fue las condiciones impregnadas de la falibilidad, la inseguridad y la inestabilidad del saber. Desde luego, igualmente el planteamiento de otras epistemes para elaborar teorías entendibles y aplicables en la gestión por el cambio social. Eso significó trastocar la misión universitaria de transmitir y copiar teorías.

En principio, para Lanz (1998), la obligación fue confrontar las contradicciones, las paradojas y los contrasentidos. Indiscutiblemente, esomotivó revisar la orientación sustentadora de la investigación universitaria, centrada en el análisis más afincado en elaborar teorías desde otras teorías y proponer como resultado monografías explicativas. También examinarla aplicación del método hipotético-deductivo como la episteme privilegiada en la formación universitaria.

Al similar se manifiesta en la enseñanza y el aprendizaje, donde el requerimientoha apuntado, no solo en la innovación de la prácticadocente apegada a la clase magistral, de apego a la enseñanza de teorías de acento absoluto, derivada de la actividad investigativa ceñida a construir la verdad desde la “oscuridad epistémica”; es decir, ya no es solo consumir teorías librescas, sino dar el salto hacia procesos de investigación más allá de la tradicional revisión bibliográfica.

Entre las opciones que sean presentado en el afán por innovar la dificultad enunciada planteó al docente universitario, la necesidad de acudir a los fundamentos de la orientación cualitativa de la ciencia, donde se asigna fundamental importancia al sentido común, a la intuición y a la investigación en la calle e interrogar a los ciudadanos involucrados en lo estudiado, en la solicitud de las concepciones, representaciones, puntos de vista e imaginarios construidos en la experiencia de los actores delos objetos de estudio.

Para Martínez (2016), esta situación mostró la debilidad de la ciencia positiva, al igual que potenció las posibilidades de la fenomenología, la hermenéutica, la etnografía, la investigación acción y los estudios de caso. Ahora lo ideológico y lo político, descartados por el positivismo, ante la pretensión de evitar los juicios de valor, emergieron como detonantes para estremecer a la docencia universitaria, hacia la finalidad de forjar, desde las aulas universitarias, la conciencia crítica y constructiva.

El reto, la universidad renovada ydireccionada más centrada en la formación coherente con la época y sus circunstancias. Indiscutiblemente,se impuso revisar la tarea, con una acción dialéctica, encaminada hacia la reestructuración de las perspectivaspedagógicas, al colocar en tela de juicio las concepciones tradicionales universitarias. En efecto, proponer teorías fundantes en la gestión para evolucionar la experiencia, actualizar el conocimiento y la comprensión analítica de lo real.

De esta forma, la creatividad y la originalidad contribuyeron a facilitar el entendimiento cuestionador, hacia la comprensión interpretativa de la época y de sus efectos en la universidad.Según Mayz (1984), se impusoexaminar en lo social, la exclusividad que durante siglos ha tenido la ciencia positiva, pues hoy día es indispensable atender el relativismo,pues es otra perspectiva epistémica para conocer,donde no se debe ocultar el uso de la metáfora, el símbolo y la imagen, en la apertura hacia la dialogicidad y poder dejar ver el sentido de los signos, de la fábula y del mito y, porque no, de lo romántico.

Se puede afirmar que la universidad debe mirarse en el contexto del mundo contemporáneo y realizar un acto evaluador de su misión formativa ajustada a responder con argumentos críticos los desafíos de la época. Al respecto, es necesariomejorar su tarea pedagógica, con el apoyo de la investigación como propósito esencial de sufunción formativa. Los nuevos tiempos le solicitan enfrentar las realidades con una labor docente hacia la elaboración del conocimiento, desde el incentivo de las renovadas visiones paradigmáticas y epistemológicas, coherentes con la complejidad de la época.

3 La innovación de la práctica pedagógica universitaria

En la actualidad es una referencia reiterativa, el cuestionamiento a la vigencia de la práctica pedagógica universitaria tradicional. En los planteamientosexigentes de su innovación destacan lo manifestado por Souza Do Santos (2008), quien afirmó que persistimos en aplicar teorías ajenas a nuestras realidades. Según De Zubiria (2006), se educa a los ciudadanos del siglo XXI, como si viviesen el siglo XVIII. O como dice Mejía (2011), la universidad persiste en su anclaje medieval, cuando vive los acontecimientos de lo incierto, lo eventual y lo problemático, propios del mundo contemporáneo.

Esta realidad apresura la mirada hacia las dificultades que confronta la universidad en el actual momento sociohistórico. Ante eso es determinante exigir lucidez y la clarividencia para evaluar la dinámica institucional en el marco del mundo globalizado y de la misma universidad. Un apuro es prestar atención son los sucesos de la acción pedagógica, examinar su tarea formativa en las innovaciones planteadas en los diferentes campos del conocimiento y en las tecnologías de la información.

Las enrevesadas circunstancias cotidianas, como la "Explosión de la Información" y la "Sociedad del Conocimiento", originan factores que cuestionan en forma pronunciada la habitual labor universitaria. En lo destacable es común apreciar en los planteamientos expuestos por los investigadores, colocar en el primer plano a la diversidad de conocimientos y prácticas a las que los universitarios tienen alcance cotidiano. Esa multiplicidad origina, por un lado, la obligatoriedad de estar al díaen la lectura de las referencias bibliográficas y, por el otro, estimular la investigación como una opción didáctica de importancia en la modernización de la universidad.

En esa dirección, se impone romper con las barreras medioevales donde el docente es la figura central, por un docente más preocupado por la horizontalidad explicativa, afincada en la asesoría, la tutoría y la asistencia complementaria que debe caracterizar a la acción pedagógica cotidiana del aula de clases; es decir, prestar más atención instruccional a los estudiantes, con el apoyo de las Tics.

En palabras de Mejía (2011), lo afirmado supone facilitar la labor formativa con condiciones integradoras donde se armonicen la filosofía, la ciencia y el saber formado desde la experiencia, hacia la edificación epistémica. Eso supone fortalecer la actitud científica fundada en razonamientos de argumentos apoyados en la logicidad abierta y coherente con los temas estudiados. En efecto, es propiciar el escenario donde los universitarios fortalezcan la democracia auténtica, original y verdadera, sustentada en la participación protagónica y activa en el desarrollo de la investigación.

Lo anterior supone aprender a la leer la realidad objeto de estudioen la carrera universitaria, con el apoyo de las opciones paradigmáticas y epistemológicas que recurren a la interdisciplinariedad para conocer con perspectivas más relacionadas con los acontecimientos necesarios y formar profesionales con autonomía personal, emprendedor y afanoso en el deseo del mejoramiento de sus capacidades y compromisos profesionales hacia logros significativos y contundentes en sus problemáticas laborales.

Por tanto, para Amaro de Chacín (2000), la formación pedagógica no es en el aula, sino también ejercitar la lectura de la realidad, temas y problemáticas de su especialización académica. De allí que es apremiante en la práctica pedagógica universitaria entender sus objetos de estudio, con el ejercicio cotidiano del reflexionar crítico, en eventos, tales como: la discusiónintencionada, el ejercicio dialectico en el taller, la participación activa en los trabajos de campo, la elaboración y ejecución de proyectos de investigación, la consulta habitual en la biblioteca y el ejercicioindagador de fuentes digitalizadas.

Según Becerray Moya (2009), se deben facilitar opciones apoyadas en razonamientos ejercitados en las aulas universitarias, garantes de la efectividad pedagógica.

Pero se impone analizar los efectos de la posverdad, pues las noticias e informaciones, han favorecido que cada ciudadano asuma la verdad, desde su punto de vista, sin reflexión alguna. Es la verdad exhibida con el lenguaje coloquial, con escasez del análisis y los aspectos manifestados serán el constructo del espectador de lo que dicen los demás.

Así, se privilegia lo somero, lo superficialidad y lo insustancial que, por cierto, muta con rapidez extraordinaria, en la subjetividad colectiva, para contravenir con presumida efectividad, la verdad de la ciencia estructurada por el riguroso método. En efecto, la práctica escolar debe tomar en cuenta el peligro del consumo mediático, el plagio académico y la escasa reflexión en el ámbito universitario.

Lo enunciado supone revisar la ausencia de la filosofía en la formación universitaria, cada vez más apocada y desnaturalizada de la posibilidad de agitar el análisis reflexivo, ante el pensamiento único, la verdad inducida y la verdad mercantilizada, sin el proceso reflexivo y analítico. Es hora de descifrar lo real, desde la ciencia con coherencia y pertinencia, como base de la innovación de la docencia universitariaque vincule a la institución, conlas condiciones complejas dela épocaactual.

Lo anterior supone para la innovación de la práctica pedagógica universitaria, considerar los postulados científicos y epistémicos que se ajusten los objetos de estudio. Eso supone no establecer un método a priori, sino que es necesario analizar la naturaleza del problema a investigar y utilizar el método y la estrategia metodológica coherente y pertinente. Eso representa la coordinación entre el problema y como debe ser examinado. Indiscutiblemente, esta perspectiva contribuirá a innovar la docencia universitaria, máscompatible con las necesidades formativas de sus egresados.

4 Conclusión

Las condiciones de la época son indiscutiblemente exigentes de la renovación de la tarea de la universidad en el mundo contemporáneo. En la medida en que los paradigmas y la epistemes asumen los objetos de estudio de naturaleza social, se incrementa laimportancia de la innovación de su acción pedagógica. La razón fundamental son los cambios de la época se revelan con perfiles y repercusiones cada vez más impregnados de incertidumbre y enrevesamiento.

De allí que reto de modernizar los acontecimientos de la actividad formativa apuntan al trabajo escolar cotidiano; en especial, el apremio de desarrollar la investigación, de tal manera de ofrecer una diligencia más acorde a la forma cómo se desenvuelven los temas y problemáticas sobre la dinámica social. Es imprescindible revisar las acciones de qué enseñar, cómo enseñar, por qué enseñar y para qué enseñar.

La complejidad es educar para interpretar hacia la comprensión de las circunstancias vividas por los ciudadanos. No solo es facilitar conocimientos, sino aprender a cómo elaborar nuevos aportes conceptuales. Pero igualmente, se impone entender que se pueden adquirir conocimientos, pero también es imprescindible su aplicación en el ejercicio habitual de la investigación, con fines formativos; en especial, en la diligencia por estructura una nueva subjetividad.

Así, la universidad dará un paso trascendental en la dirección de formar los recursos humanos, con profesionalismo, sentido humano, calidad formativa y conciencia crítica y constructiva. Es apremiante formar con una visión democrática y direccionalidad emprendedora. De esta forma, se iniciará la inserción universitaria hacia los cambios y transformaciones que requieren las condiciones históricas.

Referencias

Amaro de Chacín R, 2000, Investigación didáctica y los procesos de reflexión en el aula. Caracas: Universidad Central de Venezuela.

Becerra HR, Moya RA,2009, Pedagogía y Didáctica Crítica. Hacia la construcción de una visión latinoamericana. Revista Integra Educativa Nº 4 / Vol. II No. 1, pp. 13-23.

De Souza Santos B, 2008, La universidad en el siglo XXI. Caracas, Centro Internacional Miranda, Caracas, Venezuela.

De Zubiría J,2006, Los modelos pedagógicos contemporáneo. 2ª edición. Bogotá: Cooperativa Editorial del Magisterio

Lanz R,1998, marzo 08, Universidad y posmodernidad. ¿Qué podemos esperar? Suplemento Cultural,ULTIMAS NOTICIAS, pp. 01-03.

Martínez MM, 2009, Epistemología y metodología cualitativa en las ciencias sociales, Editorial Trillas, Ciudad de México, México.

Martínez MM, 2016, El conocimiento y la ciencia en el siglo XXI, Segunda Edición, Editorial Trillas, Ciudad de México, México.

Mayz Vallenilla E, 1984, El ocaso de las universidades. Monte Ávila Editores, Caras, Venezuela.

Mejía Marco Raúl, 2011, Pensar la educación y la pedagogía en el siglo XXI, Universidad Pedagogía y tecnológica de Colombia, Tunja, Boyacá, Colombia.

Santiago Rivera, José Armando: *Docente Titular de la Universidad de Los Andes. Profesor de Geografía e Historia (Instituto Pedagógico de Caracas, 1970). Doctor en Ciencias de la Educación (Universidad Santa María, 2003). Post-Doctorado en Educación en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2014) (Venezuela).*

UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Capítulo 18

Historia y literatura: Formas de simular el mundo

Hernández Carmona, Luis Javier
Núcleo "Rafael Rangel", Universidad de Los Andes,
Trujillo, Venezuela.
luish@ula.ve

Resumen

El mundo narrado establece una particular manera de significación-resignificación de lo percibido y transformado en discurso a través de la interacción sujeto-mundo, donde el discurso hecho lectura involucra diversas y disimiles formas de concebir el mundo, esto es, el mundo simbolizado adquiere forma de texto en sus diferentes variantes discursivas y simbólicas. En consecuencia, narrar se convierte en forma de mirar, y mirar, en la reconversión sígnica a partir de la cual surge un proceso de interacción simbólica entre: ser enunciante, objeto enunciado y espacios de la enunciación. Mirar transfigura el procedimiento semiótico que implica toda una referencia entre la interpretación y el sentido que conjunta historia y literatura como formas de simular el mundo. Dentro de estos rangos de interpretación se produce el encadenamiento de significaciones y resignificaciones como formas de interpretar a partir de la dinamicidad de circunstancialidades enunciativas que provén de referentes a los enunciados para su movilidad lingüístico-simbólica. De allí que las circunstancialidades enunciativas sean los escenarios cambiantes de la referencialidad y el sentido de los discursos en las formas de abordar la historia.

Palabras claves: Narración, historia, literatura, semiótica, imaginario.

1 Introducción

Historia y literatura, en apariencia, son dos formas de simular el mundo; formas que están emparentadas por la narratividad; el recurso a través del cual se hacen visibles las imágenes que sirven para nombrar lo percibido. En todo caso, la narración/enunciación es quien permite darle forma a los acontecimientos a partir del sentido otorgado por el sujeto enunciante-atribuyente a partir de un proceso intersubjetivo que logra entroncar su mundo íntimo con los espacios públicos y privados; esto es, el colectivo. En este sentidoestamos frente a un proceso identificativo,que en dual recorrido, puede establecer su significación bien sea desde adentro hacia afuera o viceversa.

Y bajo este proceso de creación de espacios semióticos o semiosis alternativas en la interpretación de realidades, surge la simulación como espacio sígnicopara permitir al sujeto representarse y ser representado desde la historia y la ficción; unas veces intentando la simbolización de lo real; otras tras el vuelo de la utopía que pareciera contener las claves para encontrar los pasos perdidos. Y el mayor ejemplo de esa dialéctica discursiva la encontramos encarnada en América, el continente nacido bajo los arpegios de la magia y la maravilla.
Ciertamente América es el continente que nace bajo el correlato: historia-ficción, donde los imaginarios están soportados indistintamente por la conciencia histórica o la conciencia mítica; surgiendo realidades alucinadas soportadas por las 'Comala' y los 'Macondo'; realidades que desde las certezas literarias se han convertido en referencialidades históricas, donde situaciones de lo inverosímil se hacen veridictivas en el discurso narrativo latinoamericano para especificar elementos identitarios y contar la historia en perspectivas diferentes; que para efectos de nuestra exposición llamaremos circunstancialidades enunciativas.

Entendidas estas circunstancialidades enunciativas como los tiempos y espacios que configuran el presente narrativo donde convergen el referente histórico y los procedimientos estéticos para construir las certezas literarias, y en ese instante narrativo es donde lo estrictamente ficcional se emparenta con lo crasamente histórico. De allí que el imaginario literario se convierta en sincrética aleación para permitir la reescritura del referente histórico y su adaptación dentro de los mecanismos de simulación de lo real a través de lo imaginario. Porque es menester referir que cuando surge la narración como principio para construir mundos posibles, la imaginación asume la escena a partir de diversas y sucesivas lógicas de sentido desbordando lo rutinario o convencionalmente histórico.
En consecuencia, dentro de estas circunstancialidades enunciativas podemos distinguir dos tipos; las reales y las simuladas, pero en ambos casos, estamos frente a la construcción de imaginarios a través de mundos narrados donde convergen lo intra e intersubjetivo; entendiendo como situaciones comunicativas reales: la cultura, lo histórico, social, mítico, económico, político; es decir, a esos imaginarios reales que conforman la exterioridad y contextualización de lo real, que además de establecer relaciones de objetividad y certeza, sirven para legitimar los discursos estéticos. Asimismo los elementos reales conjugan las articulaciones de lo intrasubjetivo donde el ser se encuentra consigo mismo en el desdoblamiento del discurso metafórico e incorpora el cuerpo como espacio semiótico y de autoreconocimiento, permitiendo la inserción de la sensibilidad a manera y razón de principio identitario que se refuerza dentro del cuerpo mismo, la conciencia mítica y los estados del sujeto dentro de los espacios de lo íntimo.

Por su parte las simuladas están referidas a las construidas como certeza literaria y permiten trasgredir la historia conmemorativa y formal; pudiendo ilustrar este procedimiento con la inversión de la casualidad histórica a través del centramiento textual en el mundo íntimo del personaje y no en el acontecimiento histórico. Ello ocurre en *El general en su laberinto (1989)* del nobel colombianoGabriel García Márquez; donde la imagen del Libertador Simón Bolívar se delastra de sus glorias épicas y se centra en el cuerpo angustiado y enfermo,deambulante por espacios físicos-geográficos; ambientes lúgubres que presagian la imposibilidad del personaje para lograr lo pretendido. Y es que la historia vista desde los personajes cambia diametralmente los enfoques, porque allí ingresa el cuerpo como el gran deconstructor de la historia, y lo patémico hace aflorar categorías que la visión sobre el héroe oculta; pudiendo mencionar entre ellas: la vejez, debilidad, pasión, erotismo.

2 Marco Teórico

En los últimos tiempos, la literatura a partir de la nostalgia ha refigurado el referente histórico haciendo hincapié en la reconversión de la historia del sujeto como Ser sufriente-padeciente, y no un ser invencible, héroe cosificado en los anales histórico-conmemorativos, sino bajo el planteamiento de la transmigración del referente histórico a partir de los espacios de lo íntimo de los sujetos atribuyentes (autor, narrador, personajes) y la conversión en certeza literarias como la otra forma de contar la historia.
De este modo la literatura devuelve al héroe lo profundamente humano que le arrebata la historia para permitir de esta manera la creación de la cotidianidad narrativa desde las subjetividades y el desdoblamiento del sujeto enunciante en personaje o narrador. Espacios del desdo-

blamiento entre lo real y lo ficcional para propiciar los constructos de la enunciación desde las metáforas del sujeto; entonces nos encontramos frente a la posibilidad de reconfigurar la historia en medio de un sinfín de posibilidades que la hacen infinita e impostergablel en la redimensión de los sujetos intervineintes en el intercambio ficcional y la convergencia de los tiempos en el espacio narrativo.

La anterior evidencia permite especular sobre la debilidad de la historia soportada en la necesidad de reinventarse en el discurso narrativo, o más bien, imaginativo, donde la simulación de situaciones se convierte en la teatralización de la historia sistematizada como certeza literaria. En función de ello acudo a la novela *Las lanzas coloradas* (1931) del venezolano Arturo Uslar Pietri; quien introduce en su trama textual un personaje no reconocido históricamente, (Presentación Campos), quien trasgrede el referente histórico violentando los principios esenciales de la guerra de la independencia mediante el desafío a las clases sociales gobernantes; resaltando dentro del orden de la significancia, como el único personaje que es capaz de dejarse amar y cuidar por una mujer (La Carvajala).
Entonces la inserción del personaje netamente ficcional da 'giros narrativos' a la historia textual y la lleva hacia los espacios de las posibilidades, porque ahora el enfoque se hace desde el personaje y su visión patemizada de la realidad, donde la historia asumida como real, solo sirve para legitimar el constructo ficcional, la nueva certeza de la historia construida desde la literatura.

De allí la literatura se prefigura a manera de interrelación de sensibilidades manifestadas en las esferas más íntimas de los enunciantes a través de diferentes procedimientos estéticos que la hacen ocultarse/revelarse en exquisito juego simbólico, posibilitando la convergencia sígnica dentro de una semiosis infinita para enriquecer las obras y los autores en el transcurso del tiempo y la historia. Por ello, historia y literatura comparten sus esfuerzos por simular el mundo; ser simulaciones de espacios simbólicos en medio de la realidad que establece un pacto ficcional para convertirlas en certeza; certeza a manera de vinculo entre centros y periferias, donde la historia narrada desde la formalidad se convierte en centro; discurso del poder e intenta demarcar los horizontes de las sociedades que la asumen como perfil ético-moral.
Indudablemente el tratamiento literario del referente histórico está contenido en la novela histórica y todos aquellos textos constituidos en la epicidad de los hechos que contribuyeron a gestar una nacionalidad; aproximaciones sobre la realidad histórica que lindan entre lo ético y lo ideológico, donde los hechos se convierten en testimonio estético para aleccionar, dejar una huella imborrable en la materialziación de la admiración de un autor por los registros históricos. Esta intención es latente en escritores como: Walter Scott, Alfred de Vigny, Gustave Flaubert. AlessandroManzoni, León Tolstoy, entre otros; quienes transmigran los estamentos de la historia al plano literario para crear un espacio enunciativo transfigurado en la metaficción que resignifica el hecho histórico.

Hoy día, el referente histórico se ha convertido en elemento de trasgresión de la causalidad conmemorativa de la historia y se traspone en certeza literaria que permite cuestionar paradigmas sobre la fundación de mundos posibles sustentados por la veridicciónotorgada por la trama literaria. En interesante proceso de conversión, los héroes se humanizan a partir de sus carencias y debilidades, se hacen seres sensibles y cuestionan los estatutos de lo objetivo a través de lo profundamente humano. Ya no son héroes, ni personajes anclados a un tiempo pasado, sino que el pasado es una historia que recién comienza a ser contada en el discurso estético.

Lo inamovible del referente histórico se hace agente dinámico en el discurso literario connotando perspectivas de significación que permiten plantear unidades de análisis desde la interacción de circunstancialidades, entendidas estas circunstancialidades como momentos de significación que pueden perfectamente anclar entre el pasado y el presente. Posicionalidades donde se aprecian las delegaciones discursivas-atributivas del autor para con el narrador y los personajes, quienes en momentos, se convierten en instancias autónomas para configurar sus propios espacios de significación.

En este sentido la literatura rescata los sujetos periféricos y fronterizos desde los olvidos de la historia para construir certezas literarias, que como periferias abordan en momentos narrativos a esos centros y los hacen vulnerables, o por lo menos, objetos de reflexión para llevar a los lectores a encontrarse frente a la 'otra' cara de la historia; la historia vista desde las dimensiones de lo humano y la trasgresión de los cánones a partir de la ficción narrativa donde las certezas se tambalean aún más, y la historia se hace otra a través de la conversión de la palabra en imaginación, y la imaginación, rico juego de máscaras que asaltan la razón. Por esta razón, la ficción, ya sea textual o pictórica[1] no intenta competir con el

[1] Bajo esta reflexión incluyo el discurso pictórico que ha construido un importante campo semiótico dentro de la simbolización de la historia. Por todos es conocida la intención de plasmar a través de cuadros y esculturas a héroes y motivos históricos, allí el referente histórico se hace centro y fijación del discurso del poder. Pero dentro de este procedimiento estético también existe excepciones que presentan otras formas de simular la realidad histórica. Tal es el caso del cuadro *La batalla de Guer-*

discurso histórico, tampoco borrar la vieja letra de sus pergaminos para escribir sobre ellos, sino sustituir sucesos de la Historia Oficial por otros que reflejen lo cotidiano, simbólico o imaginario.
En tal sentido la literatura es un acto de enunciar que crea 'valor argumental', bien sea desde la realidad o la ficción, pero siempre haciendo converjer de manera natural historia y ficción como mundos paralelos e interactuantes; campos enunciativos que crean la certeza literaria. Más aún cuando en el acto de narrar, los enunciantes hacen del pasado su espacio enunciativo por excelencia, respondiendo ello ala necesidad subjetiva que pretende llenar los espacios del presente a partir de las certezas del pasado. Por lo tanto, la historia se transfigura en resignificación donde los seres se autoreconocen estableciendo las bases para establecer relaciones intersubjetivas con los otros, y la historia se hace una gran confluencia de la memoria a ser construida desde diferentes ángulos, y allí aparece la riqueza del discurso narrativo y su poder de simulación.

Asimismo dentro de los espacios enunciativos el pasado es la historia que comienza a contarse cuando se enuncia, y los referentes reales son las bases estructurales de las certezas literarias conjugadas con la ficción devenida en argumentabilidad estética, y donde los referentes históricos son por excelencia las fórmulas de narrar el mundo. Todo esto parece confirmar la sustentación de los referentes históricos como el mayor reflejo de la epicidad del hombre disuelta en el transcurrir de los tiempos y convertida en la forma de expresar la gloria humana alcanzada a través de las acciones heroicas narradas en función de lo testimonial.

De allí que la propuesta esencial radica en ver la simulación como un horizonte lleno de posibilidades, y no en el simple ejercicio retórico que se constituya en una realidad reducida, sino más bien, procurar un pacto ficcional con un lector capaz de enfrentarse a un sistema de representación y desde allí crear una lógica de significación a partir de un texto, donde simular se transfigura en historiar, imaginar y narrar desde los referentes históricos resemantizados a través del discurso literario. Porque simular es un don natural del hombre que ha encontrado en la palabra y la imaginación sus medios predilectos de expresión; *expresión imaginada*para crear mundos alternativos donde la referencialidad se encuentra acantonada más allá de lo estrictamente literal para posibilitar otras alternativas de interpretación. Interpretación que puede estar soportada por los contenidos desarrollados o los recursos estilísticos utilizados en la creación del discurso estético, y donde perfectamente podemos señalar que la *historia imita al arte* e irremediablemente sus fronteras se entrecruzan con la literatura en su afán por habitar el mundo.
Para quienes piensan que los discursos son estimulados por una necesidad estrictamente comunicativa o comunicacional, deben considerar además, la elaboración de discursos por una necesidad subjetiva, donde el conocimiento se trasmuta en la doble perspectiva de lo objetivado/subjetivado, creando lógicas de sentido a través de la subjetividad, por lo que podemos referir un conocimiento subjetivado capaz de establecer interrelaciones por medio de las afinidades afectivas, creando un nivel simbólico más allá de lo meramente cognoscente. Entonces, el conocimiento se hace una necesidad subjetiva, y a su vez, la necesidad subjetiva se hace conocimiento.
Por ello podemos hablar de una territorialización de la sensibilidad dentro de la configuración de esos universos simbólicos e imaginarios, tales como: la historia, la ficción, el mito, el mundo onírico, y fundamentalmente, la memoria en calidad de recurso no solamente de almacenaje de recuerdos, experiencias o conocimientos; sino también a manera deautorreconocimiento del sujeto dentro de su campo patémico. Aquí se puede ilustrar esa estructuración simbólica revisando las concepciones o perspectivas de la historia, bien sea desde la universalidad, o en función a una contextualización regional determinada; teniendo todo esto que ver con los reconocimientos del ser enunciante en su principio identitario.

He allí las grandes diferencias entre historia universal, historia nacional, o historia de la patria chica; tresformas de narrar realidades, construir imaginarios desde diferentes circunstancialidades emotivas-enunciativas, donde todas buscan un grado de objetivación en el registro de los hechos, al mismo tiempo que difieren de los puntos de abordaje cuando la necesidad subjetiva regenta el hilo del discurso. Y allí las historias de la patria chica tocan más de cerca a los individuos, allí la subjetivación se hace mayor porque no se trata de un acto de simple registro de acontecimientos, sino que el discurso se carga de profunda carga afectiva, creando una semiosis donde el subjetivar se convierte en procedimiento para situar lo comprendido, respondiendo a un acto profundamente hermenéutico.
Como un ejemplo claro y concreto dentro de la construcción de imaginarios socioculturales a partir del subjetivema[2], o a más decir, de la subjetivación como pro-

nica (1937) de Pablo Picasso, donde la unidad se consigue a través del desmembramiento/fragmentación de las formas y figuras.

[2]Más allá de la concepción lingüística-gramatical, queremos destacar el subjetivema como construcción simbólica que crea una territorialización de la sensibilidad a partir de la función existencial posibilitada por la intersubjetividad entre los sujetos enunciantes-atribuyentes. Por lo tanto, el subjetivema se convierte dentro del discurso en marca indicialpara mostrar los desdoblamientos del sujeto a partir de los rasgos conscientes e incons-

ceso estructurante del discurso, tenemos el proceso independentista americano. Y específicamente en la obra del Libertador Simón Bolívar, donde un sujeto sensible subyace en los diversos discursos políticos, bélicos, proclamas y decretos; Sujeto sensible que recoge una tradición iniciada con la ajenidad del colonizador y que paulatinamente se convirtió en una territorialización de la subjetividad fraguada en tierras americanas; entonces la historia del otro se hace mi historia, el discurso del otro se hace mi discurso por las afinidades sensibles desdobladas en la utopía, la cercanía territorial, la coincidencia cultural, los sueños libertarios.

3 Conclusiones

Bajo esta reflexión, estamos frente a una textualización de la sensibilidad, demostrando que la sensibilidad se puede textualizar a través del discurso, estableciendo una cartografía representacional de la manifestación de lo subjetivo como universo simbólico dentro de los actos de producción discursiva. Y dentro de esa producción discursiva será el subjetivema el ente responsable de la trascendencia del discurso a partir de la transfiguración del espíritu que encuentra un logos enunciativo para interpretar sus espacios más íntimos y sentidos. Tal es el caso de los discursos míticos, musicales, literarios y artísticos que permiten la potencialidad del sujeto a través de la incorporación de hechos trascendentes para representar la conciencia del sujeto trascendido en imaginario colectivo, esto es, la experiencia humana comunalizada.
En base a esta exploración íntima del discurso, y los ya comentados desdoblamientos del sujeto en él, el sujeto enunciante adquiere un importante rol dentro de la configuración de los imaginarios socioculturales, el de sujeto deseante que articula desde el discurso las necesidades subjetivas connotantes de una identidad modal a partir de los estados del sujeto. Y en este sentido, ingresa dentro de la operatividad del discurso el cuerpo como escenario de la enunciación-narración, espacio y tiempo de la narracióne intenta ordenar a través de la reinterpretación de los acontecimientos las visiones conferidas por la dinámica del orden. Por lo tanto, una experiencia ordinaria, heterogénea y discordante, podrá, a través del narrar/contar, comprender y ordenar la significación de los acontecimientos a partir de la concepción existencial del narrar, desde donde, reconfigura y construye la materia signififcante y significada.

Desde esta perspectiva, la literatura es la lectura de la sensibilidad desdoblada en alternativas de interpretación en función de los sujetos sensibles y sus posibilidades de significación-resignificación desencadenadas en la racionalidad subjetivada que comporta todo acto de lectura. El acto enunciativo paralelo al decurso histórico que puede intervenir esa realidad y construir imaginarios que contemplen en su seno la historia y la ficción como procedimientos estéticos para leer el mundo.

cientes, y al mismo tiempo, permite delimitar el mundo de las cosas y el mundo del sujeto, o mejor dicho, el mundo del sujeto en interrelación con el mundo de las cosas y el orden simbólico establecido en los discursos y sus articulaciones.

Referencias

García Márquez Gabriel,1989,El General en su laberinto. Bogotá. Editorial Oveja Negra.
Uslar Pietri Arturo, 2000, Las lanzas coloradas. Madrid. Ediciones Cátedra.

Hernandez Luis Javier: *Dr. en Ciencias Huumanas, MSc en Literatura Latinoamericana y Lic. en Educación mención Castellano y Literatura, egresado de la ULA NURR donde se desempeña como docente e investigador adscrito al Departamento de Lenguas Modernas y la Coordinación del Laboratorio de Investigaciones Semiótcias y Literarias (LISYL)*

UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Capítulo 19

Mariano Picon Salas; entre voces y sombras

Hernández Carmona, Luis Javier
Núcleo "Rafael Rangel", Universidad de Los Andes,
illo, Venezuela. luish@ula.ve

Resumen

Mariano Picón Salas esgrimió la conceptualización de Libros estremecedores para simbolizar los textos fundacionales y su influencia determinante en el "alma y deshora" del escritor, e indudablemente forman parte del modus vivendis del hombre. Para él escribir es acto ético/estético donde el reino de la fantasía representa los umbrales de la sensibilidad; ese artilugio negado por el mundo material y cosificado, pero en el que Picón Salas creyó desde la trascendencia del discurso más allá de la cotidianidad o la simple figuración elocutiva donde el escritor es un intérprete que lejos de encerrarse en el "hermético especialismo" es productor de "silvas de varia lección". Más aun, en América Latina donde el escritor debe cumplir la tarea de "legionario" e intérprete para aleccionar en pro del desarrollo de los hombres y por ende de los pueblos. Resaltando la labor del humanista cuando traduce el mundo a pesar que esta posición lo lleve a las sombras donde moran quienes asumen la escritura como forma y fórmula de vida, la paradójica encrucijada del ser humano frente el antagonismo entre las "necesidades" de la persona y las "exigencias de la comunidad", bajo la figuración del hombre "solo" viviendo confundido entre las grandes masas o ciudades de nuestros días.

Palabras claves: Libros, cultura, sensibilidad, ética.

1 Introducción

Mariano Picón Salas en su conciencia de escritor asume uno de los más emblemáticos principios de la Generación del 18 en el Occidente del país que tiene como epicentro la Universidad de Los Andes, y el compartir con otros intelectuales en formación como Mario Briceño-Iragorry, entre otros. Esa generación modernista/liberalista romántica asume el rescate de la sensibilidad amenazada frente a la materialidad y el totalitarismo de una sociedad aun inmersa en los estertores del caudillismo y esperanzada en los postulados positivistas a manera de redención social e ideológica.
Desde las cátedras de Derecho de la ULA y bajo la rectoría del Dr. Diego Carbonell se cimenta una nueva generación que dará al siglo XX importantes aportes sobre la *letrasensible* e incorporación de los escritores a la formulación de reflexiones desde los espacios íntimos en medio de la dicotomíaindividuo-sociedad como forma expresiva de la interacción entre el sujeto y sus contextos a partir de la práctica humanística; humanismo a manera de principio ético que desborda las simples caracterizaciones académicas para convertirse en horizonte de la acción humana.

Por ello es importante revisitar la escritura de Picón Salas, donde la práctica humanística es espacio privilegiado en la vida del hombre bajo los atributos de libertad y posicionamiento de lo sensible en función de la memoria y la tradición a manera de soportes para la constitución de bases argumentales en el presente y su proyección hacia el futuro; constituyéndose en epicentro del humanismo trascendental como alternativa para liberar al hombre de su fatalidad y encantos del mundo materialista que conduce a la inautenticidad y desmemoria. En este sentido Picón Salas propone la *pedagogía de la felicidad*, donde sujetos, acontecimientos y reflexiones ingresan a otro tiempo habitado por la libertad espiritual que con sus incuestionables dones otorga la utopía social como punto de encuentro para consolar la angustia de los hombres.
Bajo estas reflexiones, Picón Salas referencia la educación y la cultura a manera de eslabones de una cadena prodigiosa donde está soportada la permanencia de los valores individuales en relación a una conciencia ética que garantice la reivindicación del quehacer humano, y humanice el oficio de los escritores, poetas; todos ellos alfareros de la palabra en representación de la libertad espiritual e ideales de superación.

Picón Salas representó a quienes encarnaron el espíritu en la letra, y la letra como vehículo para construir la reflexión desde los mundos íntimos de la subjetividad y enfrentar los retos del presente a través de la invocación del pasado y la tradición a manera de sustentos del Ser en la búsqueda de lo potencialmente humano, a partir de las *Humanitas* y sus designios sobre la libertad espiritual; el vínculo que une a los hombres por igual y los hace hermanarse más allá de los simples lazos consanguíneos.

2 Marco Teórico

En la evolución del pensamiento de la humanidad ha sido constante la dualidad entre la racionalidad sensible que sustenta el pensamiento humanístico y la racionalidad materialista de los preceptos sociales, tal es el caso del positivismo; aún más, de los lugares desde donde se 'lee' la realidad en relación con el sujeto, o las manifestaciones colectivas entronizadas en la sociedad, historia, cultura o estructuras del poder que desplazan la figuración del Ser hacia los espacios de lo público y la disolución de éste como individuo. En este sentido, Picón Salas distingue con las caracterizaciones de *Hora* y *deshora*; *voces* y *sombras*, los escenarios paralelos o realidades alternas en las cuales se mueve el escritor en su diario devenir tanto individual como social, constituyéndose en sujeto migrante entre estas dos figuraciones enunciativas que involucran las posibilidades de manifestación a través de las formas discursivas.

Así que la *hora/voces* representará la cotidianidad enfocada hacia los espacios de lo público: pagar impuestos, leer el periódico; mientras que la *deshora/sombras* es el tiempo fuera de los relojes públicos; tiempo de la reflexión y la escritura donde juega un papel imprescindible el mundo íntimo del sujeto; puesto que forma parte de su civilidad como acción humana y no preceptos meramente académicos: "Cada hombre que aspira a llamarse civilizado, debe forjar su propio humanismo, su norma estética y moral, aunque haya olvidado el Latín e ignore los discursos de Cicerón" (1963: 7). De esta manera el humanismo es entendido dentro de una conducta superior de tolerancia, moderación y conducta ética; principio ético donde el Ser trasciende entre las máscaras y la figuración en medio del gran teatro de la vida y la alusión de los espacios enunciativos a razón de escenarios de la representación dicotómica entre intimidad y figuración colectiva.

Bajo esta simbolización temporal, la *hora* es sinónimo de materialidad, mientras que la *deshora* transita los espacios de la sensibilidad, manifestando la representación de lo intangible e inmanente, donde las categorías de lo efímero transitan los espacios de la utopía. Siendo demostración fehaciente del espíritu modernista de Picón Salas, al proponer la utopía a manera de posibilidad discursiva devenida en paradoja escritural y acción implícita del enunciante en su mundo íntimo donde reside el mundo primordial y las oportunidades para el encuentro entre la reflexión y lo testimonial: "sólo un momento de amor veraz y de transporte poético o religioso parece

devolvernos nuestra autenticidad antropológica. Nos confesamos con la mujer que amamos. Toda confesión es el humilde reconocimiento de la fragilidad humana- o refractamos nuestra angustia, euforia o zozobra en el poema o en el libro que nos estremecieron" (1963: 8).

Y allí surge la escritura estremecedora para simbolizar los textos fundacionales que influyen determinantemente en el *alma* y *deshora* del escritor, para de alguna forma parte de la ciudadanía literaria que se alcanza a través del intercambio entre sujeto, subjetividades, textos y contextos, dentro de las esferas de la libertad y la manifestación plena de los espíritus contenidos en el ejercicio escritural;

> Un periodismo de ideas para enseñar a las gentes que más allá del "apremio de la hora" hay una esfera superior de belleza, razón y justicia. ¡Cuántas gentes acosadas, fanáticas o sobrexcitadas, podrán aprenderlo! Pero la mente del hombre reflexivo es la primera potencia liberadora y trae al espíritu el testimonio de otras almas que después de recorrer su obligada porción de laberinto o luchar como Jacob con los incómodos ángeles de la noche, encontraron, por fin, la claridad. La cultura será el instrumento para conjurar el caos y el destiempo de la "hora (1963:8).

En este sentido la cultura sirve para canalizar el desorden y el frenesí a través de la creación artística y la construcción de imaginarios a partir de las manifestaciones de la sensibilidad representadas en los artistas/hombres que rompen con los esquemas establecidos por las sociedades y sus manifestaciones dogmáticas-ideológicas: "Si toda sociedad dogmática y estratificada en sus convenciones, desconfía de los escritores, poetas y los artistas, es porque son ellos los que más allá de toda contingencia o presión estrictamente contemporánea pueden evadirse a otra zona de fantasía y libertad y rescatan al hombre contra los perjuicios de la tribu"(Ibídem). Entendida esta zona o reino de la fantasía como la representación de los umbrales de la sensibilidad, capaz de reflexionar a través de la creación estética-literaria.

En base a lo apuntado anteriormente hay que aclarar, que en ningún momento, Picón Salas plantea este ejercicio de la escritura a manera de evasión de la realidad o construcción de mundos etéreos, sino más bien en la conjunción del servicio ético-estético, puesto que: "Nuestra obligación de servir a la hora [...] no nos quita ese sueño poético de la "deshora", de tener junto al presente la nostalgia de lo "intemporal. Es esgrimir la "palabra liberadora" frente a los "prisioneros de la contingencia y la necesidad inmediata que crea y descuenta la conciencia" (Ibídem). Estableciendo una intrínseca relación entre los escritores y el forjamiento de valores; donde el escritor es un intérprete que lejos de encerrarse en "el hermético especialismo" es un productor de "silvas de varia lección".

Más aun, en América Latina, donde el escritor debe cumplir la tarea de "legionario" e intérprete para aleccionar en pro del desarrollo de los hombres y por ende de los pueblos; transfigurarse en el humanista traduce el mundo a pesar de que esta posición lo lleve a las sombras donde moran quienes asumen la escritura como forma y fórmula de vida, donde el humanista es el *superhombre* que supera las barreras de la materialidad, traduce su vida en espíritu y lo hace agente tangible a través de la escritura, aun cuando, ello se diluya dentro de la escritura misma, pero siempre enfocado en la conjura de la ausencia de reflexión que conduce a la cosificación; la premura atenta contra el espíritu y las grandes revistas intentan expoliar la literatura de su esencia: "El humanista se está convirtiendo en un hombre maníaco, de traje raído, seguido de milenarios espectros y repitiendo hexámetros, en una sociedad que busca emociones más aceleradas" (1963: 12).

La degeneración humanista permite que la cosificación y materialidad asuman la referencialidad esencial de los discursos en vivo reflejo de la sustitución del espíritu y sus manifestaciones sensibles por la intrascendencia material y valores furtivos de las sociedades: "A veces, en nuestra madurísima civilización, parece que las cosas se hubieran hecho superiores a los hombres y nos amenaza una subversión de los objetos como la que ya destruyó una primera especie humana en la trágica leyenda religiosa de los Mayas" (1963: 13). Por lo que los hombres se cosifican y se convierten en máquinas 'monoproductoras', seres desubjetivados que se ciegan frente a la tradición y el paso para ser presa fácil de los grandes consorcios culturales y discursos del poder tanto locales como foráneos.

En este sentido Mariano Picón Salas propone una *utopía social*, especie de comunión de los hombres, en alegoría de la "comunión de los santos" propuesta por la utopía cristiana; "Era una nueva imagen del hombre y la cultura, que combatía contra el particularismo radical y religioso y fijaba al individuo una comunidad más amplia que la de su ciudad y su liturgia" (1963,15). Sugiere una "liturgia social" que trascienda las fronteras de la ciudad y la religión en pro del enriquecimiento del hombre por el hombre mismo en consubstanciación con las letras y las artes; La preocupación por la despreocupación con respecto a lo inmensamente humano;

> Y el estudiante del año dos mil comience a ignorar –para reemplazarlas por otras-

> muchas noticias que preocuparon a los antecesores. [...] lo que en los conocimientos actuales se nos presenta como dato erudito y abrumador, necesitará alquilarse en la ficción poética, en una nueva explicación mítica del destino humano (1936: 16).

Esto para significar la sustitución del conocimiento crasamente histórico, donde la demasía en historia y erudición sobre el pasado de la humanidad es inadmisible desde el punto de vista didáctico. Por lo que ante la materialidad y cosificación antepone el término *humanitas* para referir la otra cara de la moneda en función del Ser que recupera su subjetividad y la transforma en acción humana.

Este concepto de *humanitas* forma parte del territorio de la utopía, el lugar de lo posible donde las redenciones y encuentros de la espiritualidad se hacen posible a través de la escritura ; "Y el sueño y añoranza de una *humanitas* que consuele la angustia del hombre, que lo haga partícipe, sobre los siglos, de la sociedad de otras almas, no ha de desaparecer aun entre las más logradas invenciones de la Cibernética" (Ibídem) La soledad creadora, el dialogo íntimo, confesional, entre el Ser y el texto; dos instancias que sólo se reencuentran y redescubren en la soledad apoteósica de la estética de la creación verbal: "Si el hombre en comunidad necesita una máquina, el hombre en soledad acaso prefiera un poema" (Ibídem).

Con esta acepción sobre la máquina y su poder cosificador y alienante coincide con Jesús Enrique Lossada, otro preclaro integrante de la Generación del 18 en el Occidente del país, quien en su libro la *máquina de la felicidad* (1938), donde la felicidad es un fin inalcanzable en sí mismo; como son inalcanzables los sueños de construir máquinas para alcanzar esa felicidad, por lo tanto, la máquina es sinónimo de la ruptura y conculcación del espíritu frente a la materialidad, el cientificismo y progreso material del hombre que busca en todos los sentidos y aspectos de la vida solucionar todo a través de la tecnificación dejando a un lado los verdaderos ideales que conduzcan a una verdadera realización.

3 Conclusiones

Esta disertación puede cerrarse mediante la pregunta retórica: ¿Está vigente el pensamiento de Picón Salas?, irremediablemente sí, pero, ¿su discurso conduce a una tentativa de cambio?, paradójicamente, no, porque forma parte de los *mensajes sin destino* donde la acción redunda en la acción del discurso sobre sí mismo y no dentro de la esfera de reflexión de una sociedad donde: "La sensibilidad y la curiosidad espiritual que no encontró oportuno cauce, busca estos sustitutivos de desesperación. Es un mundo de cuerpos ocupados y de almas vacías". (1963: 13).

Los sustitutivos de desesperación los relaciona con los *hobbys* a manera de distractores del espíritu y desubjetivación del Ser en las realidades donde el hombre es prisionero de su propia fatalidad; prisionero en un mundo de voces vacías, de horas cotidianas; mientras condena la sensibilidad a las sombras eclipsadas por la luz engañosa de la riqueza fácil para vivir prisionero en el más grande espejismo que confunde los horizontes bajo los trisagios de una sociedad materializada y cosificada.
No obstante, frente a ese panorama del infortunio y soledad del hombre condenado a los arpegios de las máquinas; propone las Humanidades como *Pedagogía de la felicidad* que posibilita el ingreso a otro *tempo* más duradero y confortable que los largos viajes en avión. De esta manera las Humanidades permiten ser testigo de la historia transcurrida y condensada en los libros puesto que no se puede ser testigo en una sociedad sin protagonistas, ni historia que escribir en medio de la vacuidad. Ubicando la historia y las humanidades en dos extremos; la belleza y el horror, puesto que: "no es sólo goce estético, sino norma y juicio moral" (1963 14); esencia combinada con reflexión y formación de conciencia, las humanidades representan libertad espiritual, ideal de superación: "razón superior que salta sobre las fronteras artificiosas de sangre, Estado y dinero, que erigieron las clases y los poderes dominantes" (1963: 15).

Al igual que su compañero de viaje por las sendas utópicas, Mario Briceño-Iragorry, en las humanidades descansan los cimientos para fundar la conciencia social, y para:

> Aglutinar una conciencia social precisa la formación de conceptos que se erijan sobre nuestra mostrenca inclinación individualista. Es necesario crear una mística de "lo humano, no en el concepto de Nietszche, sino en el claro y ancho de los filósofos cristianos del Renacimiento. Es preciso levantar para una nueva militancia del espíritu las nociones de libertad, de justicia y de tolerancia. Sin mirar hacia esos puntos cardinales del horizonte moral, estaremos condenados a perpetuar la tragedia espantosa de la incompresnión que sirve de mosto prolífico a la guerra (1990: 19-20).

Ambos pensadores coinciden en el devenir de los tiempos como la encrucijada del ser humano entre las necesidades de la persona y las exigencias de la comunidad en medio de la paradoja del hombre "solo" viviendo confundido entre las grandes masas o ciudades de nuestros días, asediado por la desmemoria y ruptura con la tradición.

Por lo que para Picón Salas surge la Cultura como expresión de la tradición y la invención, un compromiso válido para reivindicar el quehacer humano:

> Porque la Cultura como valor social (y ello obliga a someter a examen al primer profeta frenético que comparezca en la plaza pública) es acaso un sutilísimo compromiso entre la tradición y la invención; entre la conciencia del pasado, que nos da el útil repertorio del quehacer humano, y aquella "tabula rasa" con que los más fanáticos o los más audaces quisieran iniciar un nuevo proceso de la Historia Universal (1983: 72).

> Por lo que pasado y tradición son cartogramas para entender el presente y forjar la voluntad nacional que permita superar los tiempos de mudanzas históricas y agravios a la memoria ancestral que se ve amenazada por la engañosa novedad de la didáctica de lo efímero y banal que acompaña la espectacularidad de la cultura que reclama los aplausos y admiración de la multitud; "sino del trabajo de nuestra conciencia por establecer su propia concordia; por someter a armonía y comprensión los instintos y entendimiento (1983: 530).

Así que la voluntad individual-sensible devenida del humanismo redentor proveerá los elementos para conciliar la voluntad nacional para liberar de la historia positivista y sus ruidos; la historia que: "se consume lo efímero para exprimir aquellas delicadísimas esencias que filósofos, moralistas y estetas llaman "formas" y "valores" (1962:1286). Conculcar las desavenencias y descubrir los signos comunes en la historia de América: "Historia para entender el pasado y definir las circunstancias y presiones en que vivimos y no para flotar en la borrasca de los hechos confusos; historia para esclarecer la conciencia de lo que somos (1962: 985).

Referencias

Briceño-Iragorry Mario, 1990, Santo y Seña", en: Obras Completas, Vol. VI. Caracas. Ediciones del Congreso de la República.

Lossada Jesús Enrique, 1992, La máquina de la felicidad. Maracaibo. Universidad del Zulia. Colección Centenario de LUZ.

Picón Salas Mariano, 1963,Hora y deshora, Caracas, Publicaciones del Ateneo de Caracas.

Picón Salas Mariano, 1983, Viejos y nuevos mundos. Caraccas. Biblioteca Ayacucho.

Picón Salas Mariano, 1962, Obras Selectas, Madrid. Ediciones Edime.

Hernandez Luis Javier: *Dr. en Ciencias Huumanas, MSc en Literatura Latinoamericana y Lic. en Educación mención Castellano y Literatura, egresado de la ULA NURR donde se desempeña como docente e investigador adscrito al Departamento de Lenguas Modernas y la Coordinación del Laboratorio de Investigaciones Semiótcias y Literarias (LISYL)*

UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Capítulo 20

Tweets sobre la garantía del derecho a la salud en Venezuela. ¿Parresia en escenarios de Internet?

Espinoza, Norelkys
Departamento de Investigación, Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes,
Merida, Venezuela.
norelkys@ula.ve, norelkyse@gmail.com

Resumen

La salud es un derecho humano universal que debe ser garantizado para todos los ciudadanos, no obstante, el goce de este derecho en Venezuela se encuentra limitado por una crisis de salud sin precedentes. Ante esto, los médicos y los propios pacientes usan la parresia en diferentes formas de protesta para exigir el respeto a este derecho. Considerando que el ejercicio de la ciudadanía es actualmente facilitado por las redes sociales, el presente trabajo busca explorar el uso del Twitter por ciudadanos y/o pacientes que reclaman la garantía del derecho a la salud en Venezuela, como un acto parresiasta. Se realizó una investigación de tipo exploratoria, con diseño transeccional contemporáneo, documental y unieventual. La muestra no probabilística fue seleccionada de forma automática y manual, desde las cuentas de Twitter del Presidente de la República Bolivariana de Venezuela @nicolasmaduro y de la Ministra de Salud @luisanamelo, para ese momento posteados del 24 de junio al 08 de julio de 2016 por usuarios cuya ubicación estuviera localizada en Venezuela. Finalmente se estudiaron 17 tweets. Se encontró que el ciudadano común utiliza Twitter para exigir a los gobernantes el respeto por su derecho a la salud, y lo hace con parresia. Internet es una plataforma sobre la cual se erige un escenario donde los ciudadanos expresan su verdad, y lo hacen con parresia en forma de tweets.

Palabras clave: salud, ciudadano, paciente, parresia, Twitter.

1 Introducción

La salud es un derecho humano universal. El primer organismo que estableció este derecho fue la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su Constitución, adoptada y firmada en el año 1946 y que entró en vigor el 7 de abril de 1948, la cual establece entre sus principios: "El goce del grado máximo de salud que se pueda lograr es uno de los derechos fundamentales de todo ser humano…" (OMS 2006: p. 1). Asimismo, este derecho está consagrado en la Declaración Universal de Derechos Humanos, promulgada por la Organización de Naciones Unidas en el año 1948, la cual indica en su Artículo 25 que la salud es parte del derecho de todas las personas a un nivel de vida adecuado (ONU 1948).

En el caso de la República Bolivariana de Venezuela, la salud es un derecho consagrado a todos los ciudadanos como bien lo expresa su Carta Magna vigente desde el año 1999 hasta la fecha; y así ha estado establecido desde los inicios de su vida republicana en la Constitución de 1811, en acuerdo con los movimientos que en aquella época aspiraban la igualdad para los ciudadanos del mundo.

Si bien el derecho a la salud, como todos los derechos fundamentales, debe ser promulgado y respetado por el Estado en el ejercicio de sus funciones de poder, existen trabas que hoy en día limitan al ciudadano el goce de este derecho. En Venezuela existe actualmente una grave escasez de medicamentos, reactivos e insumos básicos, y también la red hospitalaria y ambulatoria se encuentra en precarias condiciones a nivel de infraestructura y servicios; y no tiene la capacidad real para satisfacer las demandas de la población en materia de salud, cada vez mayores.(D´Elia 2014, Durán 2016).

En vista de tal situación, la Asamblea Nacional de la República Bolivariana de Venezuela declaró la salud en crisis humanitaria, lo cual realizó en sesión ordinaria del parlamento de fecha 26/01/2016. Se reseña en El Diario Panorama (Martínez y col., 2016) que en esta sesión se aprobó un documento para solicitar al Gobierno Nacional el acceso a la lista de medicamentos esenciales publicado por el Ministerio del Poder Popular para la Salud (MPPS), exigir a este ministerio el restablecimiento de la publicación del boletín epidemiológico, exhortar al ejecutivo el envío de medicamentos entre particulares y otros naciones hacia Venezuela como medida humanitaria y declarar la crisis humanitaria de salud en Venezuela. Meses después, específicamente el 21 de abril de 2016, la Asamblea Nacional aprobó la Ley Especial para atender la Crisis Humanitaria de la Salud. No obstante, tales acciones no produjeron resultados en el corto plazo y el Tribunal Supremo de Justicia declaró inconstitucional esta ley (Jorge y col., 2016).

Advirtiendo que la crisis de salud se acentuaba cada vez más, el personal médico y los propios pacientes -algunos de ellos de enfermedades crónicas, otros terminales- han alzado su voz con parresia en las puertas de los hospitales, en las calles, realizando trancazos, pancartazos, huelgas de hambre, entre otras formas de protesta, para exigir al gobierno el respeto por este derecho. Se ha llegado a reportar en el periódico El Nacional, en fecha 25 de febrero de 2016, que los organismos del estado han reprimido a los manifestantes, lo cual, tomando en consideración sus desmejorados estados de salud, podría poner incluso en riesgo su vida, con la consiguiente violación también de este derecho. No obstante, se niega que exista crisis de salud en Venezuela, así lo ha expresado Luisana Melo, Ministra de Salud para el año 2016 (Agence France-Presse 2016, Herrera 2016).

Ante problemas que afectan los derechos ciudadanos en otros países se han presentado eventos que dan cuenta de lo poderosas que pueden resultar las herramientas que ofrecen las Tecnologías de la Información y la Comunicación; en tal sentido, varios estudios han investigado acerca del uso del Twitter en el ejercicio de la ciudadanía (Ferreras 2011, Alonso 2014, Santoveña 2015). Asimismo, se ha reportado que Twitter ha encontrado un espacio en el ámbito de la salud, siendo utilizado tanto por los médicos como por los pacientes (Lee y col., 2014, Tsuya y col., 2014, Alnemer y col., 2015). Sin embargo, no existen reportes que integren ambas temáticas en Venezuela, y menos aún desde la perspectiva humanística. Por tanto, el objetivo de este trabajo es explorar el uso de Twitter por ciudadanos y/o pacientes que reclaman la garantía del derecho a la salud en Venezuela, como un acto de parresia.

2 Marco Teórico

2.1 Parresia

Se toman los aportes de Foucault (2009) expuestos en los seminarios dictados en el *Collège du France* en el año de 1983, hoy publicados en la obra *El gobierno de sí y de los otros*. Este pensador inicia reflexionando sobre lo expresado por Kant acerca de la minoría de edad y su salida, siendo la primera obedecer sin razonar, sin usar el entendimiento, bien en el papel de sujeto individual o universal; mientras que la segunda es disociar razonamiento y obediencia, puesto que puede existir obediencia siempre que no existan condiciones en lo privado, y el uso de la razón se haga en la dimensión de lo universal. De esta manera, Foucault hace uso de la filosofía para explicar que el hombre debe usar la razón y expresar la verdad; y entre las formas a través de las cuales el sujeto manifiesta la verdad, menciona la parresia.

De acuerdo con Foucault (2009), parresia es una palabra griega que se traduce como "hablar franco", y que representa un concepto ambiguo porque es a la vez una virtud, una cualidad y una técnica que debe caracterizar al hombre que esté a cargo de dirigir a los otros. Si

bien este autor en su obra *El gobierno de sí y de los otros* distingue diferentes tipos de parresia: la filosófica, la socrática, la moral, la del cínico y la política; en este trabajo, de acuerdo con el objetivo que se persigue, tomará en consideración únicamente la parresia política.

En la ciudadanía griega la parresia, el hablar veraz como obligación y posibilidad de decir la verdad en los procedimientos de gobierno era una práctica reservada a los ciudadanos que formaba parte de la democracia, ya que ella permite la constitución del sujeto en la relación consigo (dimensión individual) y en la relación con los otros (dimensión universal), y hace posible un gobierno de sí y de los otros (Foucault2009).

De esta manera, la parresia es el hablar franco, el decir veraz, una verdad que se opone al poder. Es un discurso que se dirige del débil al fuerte, del ciudadano común al gobernante, al que ostenta el poder. Además, es una cierta manera de decir la verdad, que se expresa en condiciones tales que por haberla dicho va, puede o debe entrañar consecuencias costosas para quien la dijo, puesto que es una verdad abrupta. De tal modo, este decir veraz implica un riesgo para el emisor por el efecto que ésta puede generar en su interlocutor, el cual no puede hacer más que callarse, enfurecerse o vengarse incluso con la muerte, puesto que es una verdad que no puede aceptar, que no puede negar y que lo conduce a la desmesura, la locura, la injusticia, la ceguera (Foucault 2009).

Asimismo, la parresia también implica un nexo indisoluble, un lazo, entre lo dicho y el que habla. Ella implica un coraje del que habla, un ejercicio de libertad. En tal sentido, los parresiastés son aquellos que se proponen por voluntad propia decir una verdad pensada, y aceptan de forma voluntaria y explícita los riesgos que existan al hacerlo, lo que esa verdad pueda costarles (Foucault 2009).

2.2Twitter

Twitter es la red social de microblogging preferida por los usuarios venezolanos, de acuerdo con Rankings Webs como SimilarWeb y Alexa, en sus reportes del año 2016. Esta red, nacida en el año 2006 con la evolución de la World Wide Web, permite escribir microblogs o "tweets", es decir, mensajes instantáneos contentivos de texto plano que pueden incluir fotos, videos, animaciones o emoticones. De una extensión máxima original de 140 caracteres, en noviembre de 2017 se permitió postear 280 caracteres.

En Twitter los usuarios registrados son identificados de forma única con una cadena de caracteres que inicia con el símbolo @. Los tweets que postee este usuario se muestran en su perfil o página principal, de forma pública. De tal manera, cada usuario puede seguir a otros contactos y ver, en sentido cronológico inverso, los contenidos que sean publicados por este, como también tener seguidores e interactuar con cualquier otro usuario, sea seguidor o no, bien sea contestando a sus tweets, replicándolos "retweets", o mencionándolos en uno. También es posible enviar mensajes privados a otros usuarios, para lo cual se permite un tamaño máximo de 10.000 caracteres.

Desde sus inicios Twitter ha sido diseñada como una herramienta de comunicación que además de ser muy útil para informar, lo ha sido también para resaltar los acontecimientos de actualidad. Para ello se recurre a utilizar *hashtags* o etiquetas, las cuales van precedidas del símbolo # seguido de una cadena de caracteres que identifican algún acontecimiento. Cuando los usuarios de Twitter utilizan una misma etiqueta en sus tweets, además de agrupar a los individuos interesados en una misma temática, puede lograrse establecer *Trendingtopics* o tendencias, las cuales son medidas numéricas de la propia red social que dan cuenta de la importancia del acontecimiento mencionado.

Asimismo, en Twitter los ciudadanos han encontrado un lugar de participación, desde el cual exigir sus derechos. Al respecto, se expone que la capacidad comunicativa de estas redes multiplica el impacto de las protestas sociales, llegando en algunos casos a activar revoluciones, alimentar la resistencia, impulsar a candidatos presidenciales e incluso derrocar gobiernos y regímenes políticos (Castells 2009). En este orden de ideas cabe mencionar el importante papel de la red social Twitter en las protestas electorales en Irán de 2009, la primavera árabe de 2010-2013, el movimiento 15M en España de 2011, y la revolución de los paraguas en China en el año 2014, sólo por mencionar algunas.

3 Procedimiento

La presente investigación se clasifica como de tipo exploratoria, con diseño transeccional contemporáneo, documental y unieventual, siguiendo la metodología holística de Hurtado (2012). En acuerdo con esta metodología, la técnica de recolección de datos utilizada fue una *revisión documental*, ya que la información a identificar y analizar se encuentra en Internet, como lo son los tweets, textos escritos en formato digital.

Fueron objeto de estudio los tweets relacionados con temas de salud, y enviados a las cuentas de Twitter del presidente de la República Bolivariana de Venezuela @nicolasmaduro y de la Ministra de Salud para ese momento @luisanamelo, posteados del 24 de junio al 08 de julio de 2016 por usuarios cuya ubicación estuviera localizada en Venezuela. Considerando que un acto parresiástico amerita de la existencia de un locutor y un interlocutor, se tomó como criterio de inclusión que los tweets debían provenir de usuarios con identidad pública en su perfil de Twitter (con foto personal e identificación clara).

La muestra de tweets fue seleccionada utilizando *Twitter Archiving Google Spreadsheet*(TAGS v. 6.1), una herramienta de Google que permite extraer resultados de una búsqueda de Twitter, con la opción de especificar la cuenta de destino y las etiquetas utilizadas en el tweet, para posteriormente cargarlos automáticamente en una hoja de cálculo de Microsoft Excel en Google Drive. De esta manera, se realizó la búsqueda de los mensajes enviados a las cuentas de Twitter de los mencionados funcionarios del gobierno, con etiquetas(*#salud, #crisishumanitaria, #medicinas, #Venezuela*) y sin ellas.

Cumplieron con los criterios de inclusión 24 tweets. Se excluyeron los tweets repetidos, los retweets y aquellos tweets de cuentas de usuarios no identificados, o que pertenecieran a organizaciones u otros entes diferentes a ciudadanos comunes. En este sentido, la muestra de tipo no probabilística quedó conformada finalmente por 17 tweets. No obstante, los seudónimos de los usuarios de Twitter que forman parte de los resultados de esta investigación han sido omitidos, de acuerdo con un uso confidencial de los datos.

4 Discusión y Resultados

El ciudadano común, en Venezuela, utiliza Twitter para exigir a los gobernantes el respeto por su derecho a la salud, y lo hace con parresia. Estos ciudadanos no tienen poder, no pueden ejercer represalias, ni combatir, pues están en situación de desventaja ante sus gobernantes, son débiles ante quienes ostentan el poder. Sin embargo, le expresan a este poder lo que piensan de sus políticas de gobierno, lo que piensan de la manera como gobiernan. Así lo indican:

> *@LuisanaMelo @NicolasMaduro @lacunasucre con todo respeto y con absoluta propiedad les digo que sus políticas de salud han sido un fracaso.*
> *@NicolasMaduro Debe ser que con amor y fe se le da salud seguridad y de comer a nuestros hijos..! Renuncia ya, hasta cuando tanta miseria.!*
> *@NicolasMaduro para su "guerra económica" no necesita +chatarra militar sino #alimentos #medicinas #producción y +producción y su #Renuncia!*

Por ser ciudadanos comunes no tienen acceso a encarar al poder frente a frente. Entonces toman la palabra en Twitter y a su propio riesgo expresan su verdad: lo que consideran una injusticia, errores del gobierno; y al hacerlo hay parresia. Así, pueden mencionarse los siguientes:

> *@LuisanaMelo @yelitzePSUV_ @NicolasMaduro SALUDOS SI DE VERDAD ES CHAVISTA DEBERIA RENUNCIAR POR LA ESCASES DE MEDICAMENTOS*
> *@NicolasMaduro que solución tiene para esta #CrisisHumanitaria ? Sepa que lo va a pagar muy caro pq esto es un genocidio @IntlCrimCourt*

Asimismo, los usuarios denuncian los problemas que afectan su derecho a la salud, Entre ellos, replican a los gobernantes la falta de medicamentos y de los insumos necesarios para hacer efectivo este derecho:

> *@NicolasMaduro sin medicinas .ni insumos pa los medicos y enfermos en los hospitales .*
> *@PartidoPSUV @NicolasMaduro de pie? Sin comida?De pie sin medicinas?De pie?Con saqueos?De pie? Con gente muriendo por falta de medicinas*
> *@LuisanaMelo insiste No hay #Crisis, donde están? VALSARTAN, ADALAT OROS,BENICAR,CARVEDILOL y la de la risa SERTRALINA https://t.co/Y5FpeCasjm*
> *@LuisanaMeloEsta mujer "Ministar" Vende el honor y los derechos de los VENEZOLANOS que por constitución tenemos a la SALUD*

Puede decirse que efectivamente es un acto parresiástico porque tal como lo explica Foucault, la parresia implica proferir un discurso verdadero, que expone al sujeto que habla a un riesgo no definido, si bien no se está al alcance de saber si hubiera o no existido alguna represalia desde el poder hacia estos ciudadanos debido a la forma en la que los datos de este estudio fueron recolectados, sí puede observarse que los ciudadanos tienen consciencia del riesgo que pueden correr al enfrentar a los gobernantes vía Twitter. Esto puede afirmarse tomando como ejemplo el siguiente tweet, el cual fue eliminado por su autor pocos días después de haberlo publicado, posiblemente por miedo:

> *@NicolasMaduro dime #$%&/ donde conseguir las medicinas q necesita mi nieto, ya q tu niegas la #CrisisHumanitaria en Venezuela*

Asimismo, los ciudadanos les exigen a los gobernantes ser parresiastés, les exigen decir la verdad. Esta es una protesta que se expresa en Twitter y se dirige del débil al fuerte. Son los ciudadanos en su situación de desventaja quienes reclaman a los gobernantes un discurso racional, que los haga dignos de gobernar, les reclaman tener ética en el ejercicio de sus funciones, puesto que los problemas que denuncian son negados por los que gobiernan. Así lo expresan:

> *@LuisanaMelo Hasta cuantas mentiras, las fallas en medicamentos y atención hospitalarias en #Venezuela sí hacen una #CrisisHumanitaria*
> *@LuisanaMelosramelo visite el hospital de coche los CDI de coche para ver donde estan los medicamento que usted dice*
> *@LuisanaMelo Vives con el cuento de q tenemos medicinas y el gentío pidiendo medicinas, de verdad q tu gestión es terriblemente pésima!*
> *No puedo con tu caradurismo @LuisanaMelo como vas a decir que en los centros de salud hay medicinas. Será en tú casa que están*
> *@LuisanaMelo como siendo medico miente usted en cuanto a la salud del país, donde quedo él juramento hipocrático*
> *@LuisanaMelo cínica donde stan las medicinas que dices que hay??? Llevo meses buscando 1 tratamiento y no lo consigo*

@LuisanaMelo @NicolasMaduro @vice_social a tengo familiar parkinson, convulsiones, diabetes y no encontramos medicamentos. &%$# vale

5 Conclusiones

En la democracia ateniense, ser parresiastés era una virtud, un deber, una técnica que debía caracterizar, entre otras cosas, al gobernante, un hombre que está a cargo de dirigir a los otros; también la parresia era un derecho político consagrado a los ciudadanos. Pero, con el transcurrir del tiempo la idea de democracia se transformó para privilegiar los derechos ciudadanos del sujeto, y entre ellos, el de elegir. También debido a la influencia del cristianismo y el marxismo, el sujeto en Occidente olvidó el cuidado de sí, su formación ética, y comenzó a dejarse dirigir por el gobierno de turno.

No obstante, este trabajo permite observar un resurgir de la parresia entre los ciudadanos venezolanos que, tal como los atenienses utilizaban la plaza pública, recurren al uso de de Twitter en un ejercicio democrático para dirigirse a quienes ejercen el poder y enfrentarlos al decir una verdad pensada, por la cual asumen cualquier riesgo.

De tal manera, aunque el conocimiento y el cuidado de sí pasó a ser una práctica olvidada, sigue siendo una práctica necesaria, ya que quien no se gobierna a sí mismo no es capaz de gobernar a otros responsablemente. El conocerse, cuidarse, gobernarse, alimentar la propia subjetividad, lleva al sujeto a tener una identidad, a ser un sujeto ético, que luego se va a manifestar en su decir y proceder, que le hará parresiastés, para de esta manera tener la capacidad de cuidar a otros, de gobernar a otros.

Internet es una plataforma sobre la cual se erige un escenario donde los ciudadanos expresan su verdad. La parresia forma parte de este escenario, se evidencia entre los tweets de los ciudadanos que exigen sus derechos, que reclaman a los gobernantes un gobierno de los otros, un gobierno que hable franco y a través de la verdad toque las almas de sus gobernados, y que tenga como misión cuidar de los otros, de los que gobierna, para conformar un gobierno que funcione de forma positiva para bien de todos.

Agradecimientos

La realización de este trabajo de investigación fue posible gracias al financiamiento otorgado por el Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes (CDCHTA) de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, a través del proyecto O-332-17-09-B.

Referencias

Agence France-Presse, 01 de Julio 2016, Ministra de Salud Luisana Melo, niega escasez masiva de medicamentos en Venezuela, El Nuevo Herald. http://www.elnuevoherald.com/noticias/mundo/america-latina/venezuela-es/article87264242.html. Fecha de consulta: 8 septiembre 2016.

Alexa, 2016, Top sites in Venezuela. http://www.alexa.com/topsites/countries/VE. Fecha de consulta: 03 febrero 2017.

Alnemer KA, Alhuzaim WM, Alnemer AA, Alharbi BB, Bawazir AS, Barayyan OR, Balaraj FK, 2015, Are Health-Related Tweets Evidence Based? Review and Analysis of Health-Related Tweets on Twitter, J Med Internet Res, Vol. 17, No. 10, pp. e246. http://www.jmir.org/2014/10/e237. Fecha de consulta: 20 mayo 2017.

Castells M, 2009, Comunicación y poder. (Trad. María Hernandez Díaz), Alianza, Madrid.

D´Elia J, 2014, Situación de la salud pública en Venezuela. Revista SIC, Vol. 769, pp. 388-391. http://gumilla.org/biblioteca/bases/biblo/texto/SIC2014769_388-391.pdf. Fecha de consulta: 16 Octubre 2016.

Durán M, 2016, Sociedad Venezolana de Medicina Interna – 2016: sesenta años de logros. Med Interna, Vol. 32, No. 1, pp. 1-3.

El Nacional, 25 de febrero 2016. Reprimen manifestación de pacientes que protestaban por la escasez de medicinas. http://www.el-nacional.com/sociedad/Reprimen-manifestacion-pacientes-protestan-medicinas_3_800949910.html. Fecha de consulta: 12 agosto 2016.

Ferreras E, 2011, Redes sociales y cambio social: el movimiento 15-M y su evolución en Twitter, Telos: Cuadernos de comunicación e innovación, Vol. 89, pp. 61–73.

Foucault M, 2009, El gobierno de sí y de los otros. Curso en el *Collège du France* (1982-1983). (Horacio Pons, trad.), Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires.

Alonso M, 2014, Redes sociales y ciberactivismo: el poder de las plataformas antidesahucio. En: Derechos humanos emergentes y periodismo, Equipo de Investigación de Análisis y Técnica de la Información, Universidad de Sevilla, Sevilla, pp. 85-106.

Hurtado J, 2012, Metodología de la investigación holística, Ediciones Quirón, Caracas.

Herrera I, 8 de junio 2016, Ministra Melo negó ante la CIDH que exista crisis en el sector salud. El Nacional. http://www.el-nacional.com/sociedad/Ministra-Melo-CIDH-crisis-sector_0_862114149.html. Fecha de consulta: 06 agosto 2016.

Herrera JM, 14 de junio 2016. TSJ declaró inconstitucional Ley para Atender Crisis de Salud. El Nacional. http://www.el-nacional.com/sociedad/TSJ-

Ley-Atender-Crisis-Salud_0_865713782.html. Fecha de consulta: 06 agosto 2016.

Lee J, De Camp M, Dredze M, Chisolm M, Berger Z, 2014, What are health-related users tweeting? A qualitative content analysis of health-related users and their messages on twitter. J Med Internet Res,Vol. 16, No. 10, pp. e237. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4296104/. Fecha de consulta: 20 mayo 2017.

Martínez L, Peña R, Puche R, 26 de enero 2016, Asamblea Nacional declaró en crisis humanitaria el sector salud en Venezuela. Diario El Panorama. http://www.panorama.com.ve/politicayeconomia/Asamblea-Nacional-declaro-en-crisis-humanitaria-el-sector-salud-en-Venezuela-20160126-0033.html. Fecha de consulta: 06 agosto 2016.

Organización Mundial de la Salud, 2006, Constitución de la Organización Mundial de la Salud. http://www.who.int/governance/eb/who_constitution_sp.pdf. Fecha de consulta: 06 agosto 2016.

Organización de las Naciones Unidas, 1948, Declaración Universal de los Derechos Humanos. http://www.cmdlt.edu.ve/04-institucion/pdfs/Declaracion%20Derechos%20Humanos%201948.pdf

Santoveña S, 2015, Cibersociedad y debate público en 140 caracteres: #paro y #corrupción. Athenea Digital, Vol. 15, No. 3, pp. 47-84. Fecha de consulta: 06 agosto 2016.

SimilarWeb, 2016, Website Ranking Top 50 sites in Venezuela, BolivarianRepublicOf forallcategories. http://www.similarweb.com/country/venezuela,_bolivarian_republic_of. Fecha de consulta: 03 febrero 2017.

Tsuya A, Sugawara Y, Tanaka A, Narimatsu H, 2014, Do Cancer Patients Tweet? Examining the Twitter Use of Cancer Patients in Japan, J Med Internet Res, Vol. 16, No. 5, pp. e137. http://www.jmir.org/2014/5/e137/. Fecha de consulta: 20 mayo 2017.

Espinoza, Norelkys:*Doctorando en Ciencias Humanas. MSc en Ingeniería de control y automatización, Ingeniero de Sistemas. Profesora Titular, Universidad de Los Andes.*

UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Capítulo 21

Objetivos de gestión ambiental en las entidades del sector extractivo del estado Trujillo

Colmenares de Carmona, Loyda
Núcleo "Rafael Rangel", Universidad de Los Andes,
Trujillo, Trujillo, Venezuela.
loydacdc@ula.ve

Resumen

La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), consagra los Derechos Ambientales, como parte de los derechos humanos. Dentro de este contexto, el propósito de la investigación se centró en examinar los objetivos de gestión ambiental en empresas extractivas. Metodológicamente, basado en el paradigma positivista, estudio cuantitativo y diseño de campo; la población estuvo conformada por 7 Gerentes de Gestión Ambiental, quienes se desempeñan en empresas extractivas de minerales no metálicos; con permisología del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente en el estado Trujillo. Se diseñó un instrumento con escala tipo likert, contentivo de 18 reactivos, validados por 10 expertos, la confiabilidad mediante el coeficiente de Cronbach arrojó un resultado de 0.92. Entre las conclusiones: estas empresas extractivas, coinciden en el empleo de objetivos de gestión ambiental, a saber: política ambiental, competencias, directrices y lineamientos, bases legales, conservación del ambiente, control ambiental, participación protagónica y desarrollo sustentable. Al mismo tiempo, se formularon unos lineamientos estratégicos para fortalecer el estudio. Finalmente, se recomendó: impulsar estándares de conservación y utilización del patrimonio ambiental, promover el empleo de tecnologías limpias, sistemas de gestión ambiental y métodos conservacionistas, establecer mecanismos e implementar instrumentos para el control ambiental sobre las actividades capaces de degradar el ambiente, entre otros.

Palabras claves: gestión, ambiental, empresas extractivas, Trujillo.

1 Introducción

La perspectiva ambiental y todas las circunstancias que la rodean, son uno de los temas de mayor actualidad en el ámbito mundial, es por ello que organismos internacionales como la Unión Europea, la Organización de las Naciones Unidas (ONU), comunidades en general, e incluso gobiernos y distintos sectores empresariales, están interesados en ese tópico.

Bajo esta premisa, Venezuela, como país de diversa variedad climática que permite el desarrollo de diferentes actividades (agrícolas, energéticas, forestales, turísticas, entre otras), en conjunto con una amplia gama de espacios geográficos, lo que determina una enorme variedad de ecosistemas, se ha involucrado de manera directa en el tema ambiental.

Al respecto, la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999), consagra expresamente en el Capítulo IX, los Derechos Ambientales, como parte de los derechos humanos, al preveer formalmente la materia ambiental, por lo que esta es desarrollada en sentido amplio en el texto constitucional, junto con principios y objetivos que se encuentran previstos en otras disposiciones legales, que tienen como finalidad el desarrollo ecológico, social y económicamente sustentable de la nación.

De igual manera, la Ley Orgánica del Ambiente (LOA 2006), en su Capítulo I, involucra el tema de gestión ambiental, al establecer que éste es un proceso conformado por un conjunto de acciones orientadas a diagnosticar, inventariar, restablecer, restaurar, mejorar, preservar, proteger, controlar, vigilar y aprovechar los ecosistemas, diversidad biológica, demás recursos naturales y elementos del ambiente, en garantía del desarrollo sustentable.

En este sentido, Masanet (2005), refiere que la gestión ambiental debe invertir en el deterioro causado por las empresas, generado por el desarrollo de sus actividades, esto no sólo generará un beneficio social, sino también puede brindar beneficios a la misma organización, a través de la consecución de mejoras competitivas, al disminuir costos e incorporar sistemas de gestión de calidad total. Esto implica la coordinación de aspectos económicos y ambientales, por medio de la creación de políticas empresariales como también sistemas de control, que permitan comparar resultados obtenidos con objetivos perseguidos, para de esta manera analizar y corregir posibles desviaciones.

Por su parte Cáceres (2008), señala que las empresas deben organizar y sistematizar la gestión ambiental con criterios de eficiencia, productividad, coordinando sus acciones en sectores tanto económicos como sociales. Por tanto, en una adecuada administración y gestión del ambiente, es conveniente observar un sistema de indicadores, establecimiento de alianzas, educación y capacitación ambiental, aunado al desarrollo sostenible.

En efecto, la gestión ambiental, es un proceso que está orientado a resolver, mitigar, así como prevenir los problemas de carácter ambiental, y entre sus objetivos se encuentra lograr un desarrollo sostenible, entendido éste como aquel que le permite al hombre el desenvolvimiento de sus potencialidades, su patrimonio biofísico y cultural, garantizando su permanencia en el tiempo como en el espacio. Por tanto, en los aspectos de la gestión global de una organización, se incluyen aspectos como: planificación, además se debe desarrollar, implantar, alcanzar y mantener una política al seguir objetivos ambientales.

Desde esta perspectiva, según los postulados de Negrao (2000), el principal objetivo de la gestión ambiental, es conciliar las actividades humanas y el medio ambiente, a través de instrumentos que estimulen y viabilicen esa tarea, la cual presupone la modificación del comportamiento del hombre en relación con la naturaleza, debido a la actual situación de degradación del ambiente. Asimismo, se considera importante destacar, que los objetivos de la gestión del ambiente deben ser dirigidos a todo tipo de organización.

Por ende, cada día cobra más fuerza la necesidad de comprender el papel del ambiente en la economía de una organización, éste puede beneficiar tanto a organizaciones pequeñas como grandes, de varios sectores, incluyendo industriales, de servicios y extractivas, especialmente éstas últimas dedicadas a la explotación del capital natural, de donde extraen la materia prima para comercializarla.

En virtud de todo lo anteriormente planteado, se observó en este estudio particularmente las entidades dedicadas a la extracción de minerales no metálicos como arena, grava, arcilla, feldespato y sílice, producto de la actividad comercial que ejecutan y en consecuencia del uso que hacen del capital natural. Y a efectos de la investigación se considera que en el estado Trujillo, existen este tipo de entidades, las cuales para desarrollar su actividad deben tener permisología del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente y someterse a algunas exigencias del órgano rector de su actividad.

Ante lo planteado, y previa indagación en estas organizaciones se infiere que no consideran el factor ambiental como un elemento más de competitividad en la empresa, asociado a ello no disciernen sobre los esquemas actuales para explorar y explotar las ventajas potenciales del ambiente como respuesta lógica a las exigencias para incrementar su eficiencia económica, limitarían el bienestar de la misma, lo que pudiera originar que midieran en forma imprecisa, e incluso se podría decir hasta

incorrecta, los cambios producidos en el ambiente.

Partiendo de las reflexiones anteriores, se consideró examinar los objetivos de gestión ambiental desarrollados por las entidades del sector extractivo en el estado Trujillo,como estrategia de gestión del ambiente que pueden ser desarrolladas por las empresas que realizan actividades industriales que tienen afectación al entorno natural. Para ello, se presenta el fundamento teórico, así como la metodología, los resultados y su discusión, posteriormente las conclusiones, y finalmente las referencias.

2 Marco Teórico

En concordancia a lo señalado por la Escuela Europea de Excelencia en su página web (www.nueva-iso-14001.com/), en la cual hace referencia a la Norma ISO 14001:2015, y expone particularmente que en un Sistema de Gestión Ambiental basado en ISO 14001, los objetivos ambientales representan los fines generales que marca una empresa para mejorar la actuación ambiental,estos pueden ser "disminuir el uso de agua" o "mejorar la eficiencia energética".

Por lo tanto, para implantar con éxito un Sistema de Gestión Ambiental bajo las ISO, los objetivos deben: (a) estar presentes en la política ambiental; (b) estar marcados por la organización; (c) ser específicos, realistas y alcanzables, y tienen que estar dirigidos en función de la mejora continua y de su actuación ambiental; (d) estar relacionados de forma directa entre los impactos ambientales significativos de las actividades, servicios y productos dentro de la empresa.

Además debe: (e) ser coherentes con los requisitos de cumplimento de la legislación ambiental y las regulaciones que repercutan en la organización; (f) ser marcados según los diferentes puntos de vista de las terceras partes que se encuentren involucradas en el proceso, además de los diferentes parámetros financieros, operativos y organizativos de la empresa; (g) implementarse, revisarse y modificarse de forma regular, siempre debe contar con la aprobación de la alta dirección; y (h) apoyarse en los recursos humanos y financieros de los que disponga la organización, sabiendo si son los necesarios para alcanzarlos.

Ahora bien desde la perspectiva, de la investigación que se presenta se observa también lo establecido en la Ley Orgánica del Ambiente (2006) (ver cuadro 1).

Cuadro1. Objetivos de Gestión Ambiental

Objetivos	Formular e implementar la política ambiental y establecer los instrumentos y mecanismos para su aplicación;
	Coordinar el ejercicio de las competencias de los órganos del Poder Público.
	Cumplir las directrices y lineamientos de las políticas para la gestión del ambiente.
	Fijar las bases del régimen regulatorio para la gestión del ambiente;
	Fomentar y estimular la educación ambiental y la participación protagónica.
	Prevenir, regular y controlar las actividades capaces de degradar el ambiente;
	Reducir o eliminar las fuentes de contaminación.
	Asegurar la conservación un ambiente sano, seguro y ecológicamente equilibrado.
	Estimular la creación de mecanismos que promuevan y fomenten la investigación y la generación de información básica.
	Establecer los mecanismos e implementar los instrumentos para el control ambiental.
	Promover la adopción de estudios e incentivos económicos y fiscales, en función de la utilización de tecnologías limpias y la reducción de parámetros de contaminación, así como la reutilización de elementos residuales provenientes de procesos productivos y el aprovechamiento integral de los recursos naturales.
	Elaborar y desarrollar estrategias para remediar y restaurar los ecosistemas degradados.
	Resguardar, promover y fomentar áreas que coadyuven a la preservación de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado.
	Resguardar, promover y fomentar áreas que coadyuven a la preservación de un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado.
	Cualesquiera otros que tiendan al desarrollo y el cumplimiento de Ley.

Fuente: LOA (2006). Adaptado por la autora

Desde este enfoque, en lo referente al caso venezolano, la Ley Orgánica del Ambiente (LOA, 2006), expone algunos objetivos de gestión ambiental y se han considerado principalmente junto a otros autores para la investigación y son definidos de la siguiente forma:

Política ambiental; conjunto de principios y estrategias que orientan las decisiones del Estado, mediante instrumentos pertinentes para alcanzar los fines de la gestión del ambiente, en el marco del desarrollo sustentable. Por su parte, Katz, Del Fáveroy Sierralta (1995), expresan que una política ambiental debe ser entendida como un proceso dinámico en el cual deben participar los distintos actores nacionales (sector productivo, gobierno, poder legislativo y comunidad), por lo cual debe encargarse de las tensiones particulares en que se desenvuelve el debate ambiental.

Competencias; los órganos del Poder Público ejercerán las atribuciones constitucionales y legales en materia ambiental, dentro de su ámbito, en coordinación, armonía y sujeción a las directrices de la política nacional ambiental. Aunado a ello, Katz et al (1995), el rol del Estado, es la participación decisiva en la generación de regulaciones que rijan la materia ambiental, pues se precisan instancias técnicas, democráticas, además participativas para la generación y aprobación de tales regulaciones. También, es competencia del Estado la difusión de los valores, así como conocimientos asociados al medio ambiente a través del proceso educativo de los ciudadanos.

Directrices y lineamientos; al respecto se sujetarán a los criterios de la política nacional ambiental, con el propósito de avalar el proceso integral del ambiente, los órganos del Poder Público Nacional, Estadal y Municipal. Al respecto, Katz et al (1995), en América Latina, la legislación ambiental está fuertemente influida por las directrices de la EnvironmentalProtection Agency (EPA) de Estados Unidos. En efecto, se ha tendido a copiar las regulaciones, estándares y normas de la EPA, no obstante el haber copiado la legislación estadounidense ha significado que los países latinos, por lo general cuenten con una legislación conceptualizada en base a controles directos (control gubernamental), sin considerar los instrumentos del mercado.

Bases del régimen regulatorio, se plantea que todas las personas naturales, jurídicas, deberán programar y ejecutar sus actividades según los planes establecidos, junto a las disposiciones contenidas en Ley y los demás instrumentos legales. En este aspecto, exponen Katz y col., (1995), que los sistemas jurídicos presentan una estructuración jerárquica, partiendo de la Constitución. En ésta, a su vez, se fundamentan las leyes generales, sean de carácter básico o especial. De las leyes, normalmente emanan reglamentaciones más detalladas que especifican las obligaciones y procedimientos contenidos en las leyes generales.

Conservación del ambiente; el Estado establecerá los incentivos económicos, así como fiscales que se otorgarán a las personas naturales y jurídicas, que efectúen inversiones para conservar el ambiente. Para ello, debe promover el empleo de nuevas tecnologías limpias, sistemas de gestión ambiental y prácticas conservacionistas. Por su parte, Katz et al (1995), a efectos de poder evaluar la efectividad de las políticas ambientales, se debe avanzar hacia el cálculo de los niveles óptimos de inversión en conservación ambiental, por lo que se deben realizar inversiones en conservación ambiental en actividades aunque no estén directamente relacionadas con el objetivo de la empresa.

Control ambiental, conjunto de actividades realizadas por el Estado en unión con la sociedad, sobre las actividades y sus efectos capaces de degradar el ambiente. Con el propósito de establecer los mecanismos e implementar instrumentos de control. Katz y col., (1995), refieren que deben buscarse maneras de cuantificar los beneficios derivados de las acciones de control ambiental de manera de poder justificar las regulaciones pertinentes.

Participación protagónica; coadyuvar con la gestión ambiental, donde se divulgue información, donde se incorporen todos los niveles de la planificación del ambiente y además, debe estar incluida en el Plan Nacional del Ambiente. Además, ha sido uno de los pilares de la CRBV(1999), en el artículo 127 expresa sobre los derechos ambientales, que es una obligación fundamental del Estado, con la participación activa de la sociedad, garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, por lo cual el aire, agua, suelos, costas, clima, capa de ozono, especies vivas, sean especialmente protegidos.

Desarrollo Sustentable; se procura el desarrollo integral, con fundamento en medidas apropiadas para la conservación del capital natural y el equilibrio ecológico, al satisfacer las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer las generaciones futuras. Al respecto, la planificación del ambiente forma parte del proceso de desarrollo sustentable de un país, por ello, todos los planes, programas y proyectos de desarrollo económico y social, sean de carácter nacional, regional, estadal o municipal, deben elaborarse, en concordancia con las disposiciones contenidas en la leyes respectivas y con las políticas, lineamientos, estrategias, planes y programas ambientales, establecidos por el organismo competente.

3 Procedimiento Experimental

A continuación se describe el marco científico necesario para el sustento de la investigación, por lo cual hace referencia al paradigma y método que se necesitó aplicar en la misma, con la finalidad de desarrollar las secuencias operativas que permitieron generar datos y dar respuesta al objetivo del presente estudio.

En efecto, se consideró preciso delimitar los procedimientos de orden metodológico, para ello se describe a continuación: el paradigma, método, tipo, diseño de investigación, así como la población, muestra, técnica e instrumento requerido para la investigación, validez, confiabilidad del mismo, técnica de análisis de la información y procedimiento de la investigación.

Dentro del contexto mencionado, la investigación tuvo su sustentación epistemológica, bajo el paradigma positivista, el cual busca la confrontación de los supuestos teóricos y empíricos para generalizar sobre el estado actual de un hecho, situación o persona. Según Hurtado (2006), las investigaciones con este paradigma se basan

en la observación, descripción y explicación de los hechos por medio de elementos cuantificables.

De ahí que se concibe como un estudio cuantitativo, siguiendo a Eyssautier (2006), hace referencia a que sólo será verdadero aquello que se haya verificado y añade que la investigación cuantitativa, tiene sus principios en el positivismo, por su naturaleza deductiva, aporta a sus resultados en medidas numéricas también estadísticas, para probar hipótesis y solucionar problemas. Asimismo, se utilizó el método inductivo, el tipo de investigación se ubicó como descriptiva, pues el propósito fue medir y describir la información, que se recabó sobre los objetivos de gestión ambiental en entidades del sector extractivo.

Por otro lado, el diseño de investigación, que se siguió fue de campo. Como lo indica, Arias (2006), ésta recolecta datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar la variable, por lo que el investigador no altera las condiciones existente. En efecto, los datos fueron recolectados de primera fuente, en este caso de las empresas extractivas.

En cuanto a la población, se consideraron las empresas extractivas, constituidas legalmente como Compañías Anónimas (C.A.), dedicadas a la extracción de minerales no metálicos; las cuales cuentan con permisología del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MINAMB) en el estado Trujillo, según se evidencia (ver cuadro 2):

Cuadro 2. Empresas Mineras (C.A.) con permisología del MINAMB en el estado Trujillo

Nombre de la Empresa	Mineral Extraído
Complejo Cementero Cemento Andino C.A.	Caliza
Constructora ROFASCA, C.A.	Arena y grava
Vincclerc.a.	Arena y grava
Agregados San Bernardo, C.A.	Arena y grava
Agregados El Jobal, C.A.	Arena y Grava
Picadora San Pedro, C.A.	Arena y Grava
Concretera San Judas Tadeo, C.A.	Arena y grava

Fuente: (MINAMB; 2014)

Relacionado con el instrumento de recolección de datos, Sabino (2002), expresa que es cualquier recurso que el investigador usa para acercarse a los fenómenos y extraer de ello información, añade el autor que es a través de una adecuada construcción de los instrumentos de recolección, donde se alcanza que la correspondencia de la teoría con los hechos. Por tanto, el instrumento sintetiza la labor previa de investigación, resumiendo los aportes teóricos al seleccionar los datos que corresponden a los indicadores y por ende a la variable y conceptos utilizados.

En efecto, el instrumento de medición fue formulado con base a las teorías que sustentan la investigación. Al efecto, se construyó 1 cuestionario; constituido por 16 items, orientado a los Responsables de la Gestión Ambiental en las empresas extractivas del estado Trujillo, con respuestas de alternativas múltiples y con cinco alternativas de respuesta: Siempre (S), Casi Siempre (CS), Algunas Veces (AV), Casi Nunca (CN) y Nunca (N). Además, fue validado por 10 especialistas. El procedimiento para valorar la confiabilidad, fue el Alfa Cronbach, el cual arrojó como resultado $\alpha = 0.91$, lo cual indicó, que el instrumento posee una alta confiabilidad.

Referido a las técnicas de procesamiento y análisis de datos, Tamayo y Tamayo (2007), señala que una vez recopilados los datos a través de los instrumentos elaborados, se necesitará procesarlos matemáticamente, ya que la cuantificación y su tratamiento estadístico permitirán llegar a conclusiones con respecto al objetivo de la investigación. Dentro de este contexto, para el estudio de los datos obtenidos, se aplicó la estadística descriptiva e inferencial, utilizándose las frecuencias reales y su relación porcentual por ítem.

Por otro lado, uno de los componentes más importantes para el análisis de los datos es la aplicación de la técnica de la codificación, lo cual se efectuó previo al procedimiento estadístico, y tuvo que ver con el puntaje para cada uno de los ítems estructurados, que conforman el instrumento para la recolección de los datos.

Plantea Méndez (2008), sobre la codificación, que es un procedimiento consistente en asignar un número a las opciones de respuesta de cada ítem del cuestionario, reemplazando las respuestas cualitativas obtenidas del cuestionario por términos numéricos, a fin de crear la comprensión interpretativa cuando se realice el análisis de los ítems, otorgándole el valor indicado a cada categoría de respuesta. Por tanto, a efectos de una mejor interpretación de los resultados, se consideró el siguiente baremo: (ver cuadro 3)

Cuadro 3. Baremo para las opciones de respuesta

Opción de respuesta	Valor	Categoría
Nunca	1	Desfavorable
Casi nunca	2	
Algunas veces	3	Favorable
Casi siempre	4	
Siempre	5	

Fuente: Colmenares (2016)

Además conviene destacar que los datos, fueron cotejados en matrices, utilizando el software para tratamiento estadístico SPSS Versión 15.0 para Windows.

4 Discusión y Resultados

4.1 Análisis de los datos

Posterior a la aplicación del cuestionario diseñado, se realizó un proceso de análisis, a través de la estadística descriptiva, lo que permitió indagar sobre las respuestas obtenidas, interpretándolas con el problema planteado y el objetivo de estudio. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Referente a la *Política Ambiental*, el 93% de los encuestados se ubicó en la categoría Favorable, en contraposición con 7% quienes se situaron en Desfavorable. Por lo cual, puede deducirse que la mayoría de las empresas extractivas, consideran políticas ambientales en sus objetivos de gestión ambiental, según la LOA (2006), estas deben utilizar instrumentos eficaces para alcanzar los fines de la gestión ambiental, en el marco del desarrollo sustentable. La política ambiental empresarial, se debe fundamentar en los principios establecidos en la CRBV (1999), promover la sustentabilidad ambiental que contribuya al mejoramiento en la calidad de vida de todos los ciudadanos y al bienestar de las futuras generaciones.

Considerando lo referente a las *Competencias*, la totalidad de los encuestados se ubicaron en la categoría Favorable. Al respecto, puede deducirse que las empresas extractivas, contemplan la competencia del Estado en sus objetivos de gestión ambiental. En efecto, se refiere que la participación del Estado es decisiva en la generación de las regulaciones que han de regir en esta materia. Al respecto, la LOA (2007), establece que todos los órganos del Poder Público, ejercerán sus atribuciones constitucionales y legales, cada uno dentro del ámbito de sus competencias, de manera coordinada, armónica y con sujeción a las directrices de la política nacional ambiental. Por tanto, las facultades constitucionales y legales permitirán al Estado emprender actuaciones en defensa de las garantías y derechos ambientales.

Atendiendo a los resultados sobre las *Directrices y Lineamientos*, el 93% de los encuestados se ubicaron en la categoría Favorable, en contraposición con 7% quienes se situaron en la Desfavorable. Por tanto, se infiere que en su mayoría las empresas extractivas, acatan lo establecido por la LOA (2006), ya que uno de los objetivos de gestión ambiental es cumplir las directrices y lineamientos de la política nacional ambiental, con el propósito de avalar el proceso integral del ambiente. Todo ello, en concordancia con el Plan Nacional del Ambiente, el cual es un instrumento que pauta la política ambiental del país, donde entre otros factores, se organizaran mecanismos, acciones para un ambiente sano, seguro y ecológicamente equilibrado, para maximizar el bienestar social; que involucre conservación, manejo y uso sustentable de los recursos naturales.

Referente a las *Bases del Régimen Regulatorio*, la totalidad de los encuestados se ubicaron en la categoría Favorable. Según los resultados, se infiere que las empresas extractivas en el estado Trujillo, acogen en sus Objetivos de Gestión Ambiental, lo instituido por la LOA (2006), donde se establecen las normas que desarrollan las garantías y los derechos constitucionales, para un ambiente seguro, sano y ecológicamente equilibrado.

Concerniente a la *Conservación del ambiente*, el 57% de los encuestados se ubicaron en la categoría Favorable, en contraposición con 43% quienes se situaron en la Desfavorable. Según los resultados expuestos, se infiere que un porcentaje considerable de las empresas extractivas en el estado Trujillo, observan este indicador en sus Objetivos de Gestión Ambiental. Ahora bien, para cumplir este objetivo es necesario establecer y mejorar los estándares, medidas de conservación, manejo y utilización sustentable del capital natural, contribuyendo a la formulación de políticas de Estado, que cautelen el patrimonio ambiental natural.

No obstante, es importante destacar que el 43% de las empresas extractivas no han cumplido con lo establecido en la LOA (2006), relacionado con aprovechar los beneficios que el Estado establece, particularmente en cuanto a los incentivos económicos, como fiscales que se otorgarán a quienes efectúen inversiones para conservar el ambiente en los términos establecidos por las leyes y en las normas técnicas ambientales, a fin de garantizar el desarrollo sustentable.

Según los resultados sobre el *Control Ambiental*, el 93% de los encuestados se ubicaron en la categoría Favorable, en contraposición 7% se situaron en la Desfavorable. En consonancia a ello, se deduce que la mayoría de las empresas extractivas, contemplan el control ambiental, tal como lo refiere la LOA (2006), como un objetivo de gestión ambiental, para establecer los mecanismos e implementar los instrumentos para su vigilancia. Al respecto, la política de control comprende elaborar y dictar normas de calidad ambiental con el objetivo de proteger la salud de las personas.

En función a los resultados sobre la *Participación protagónica*, el 79% de los encuestados se ubicaron en la categoría Favorable, en contraposición con 21% quienes se situaron en la Desfavorable. Atendiendo a los resultados, se deduce que la mayoría de las empresas extractivas, desarrollan la participación protagónica como un objetivo de gestión ambiental, considerando que éste ha sido uno de los pilares de la CRBV (1999), particularmente en el artículo 127 expresa sobre los derechos ambientales, que es una obligación fundamental del Estado. Por tanto, con la participación activa de la sociedad, se espera garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación.

Además, la LOA (2006), expresa que la participación ciudadana y la divulgación de la información, deben ser procesos incorporados en las organizaciones y en todos los niveles de la planificación del ambiente, con la finalidad de garantizar que la población se desenvuelva en un ambiente libre de contaminación, por lo cual el aire, agua, suelos, costas, clima, y especies vivas, sean especialmente protegidos.

En el contexto de los resultados sobre el *Desarrollo Sustentable*, el 93% de los encuestados se ubicaron en la categoría Favorable, en contraposición con 7% quienes se situaron en la Desfavorable. Referente a los resultados expuestos, se deduce que en la mayoría de las empresas extractivas, consideran el Desarrollo sustentable, en correspondencia a la LOA (2006), por lo que la planificación del ambiente viene a constituir un proceso que tiene por finalidad conciliar el desarrollo económico y social con la gestión ambiental, en el marco del desarrollo sustentable.

4.2 Discusión de los Resultados

Según los resultados expresados en los análisis de los reactivos, se procede a realizar una exploración sobre la base de los resultados arrojados en conjunto lo que permite contrastar perspectivas. En efecto, se presentan Tabla No. 1 y Gráfico1.

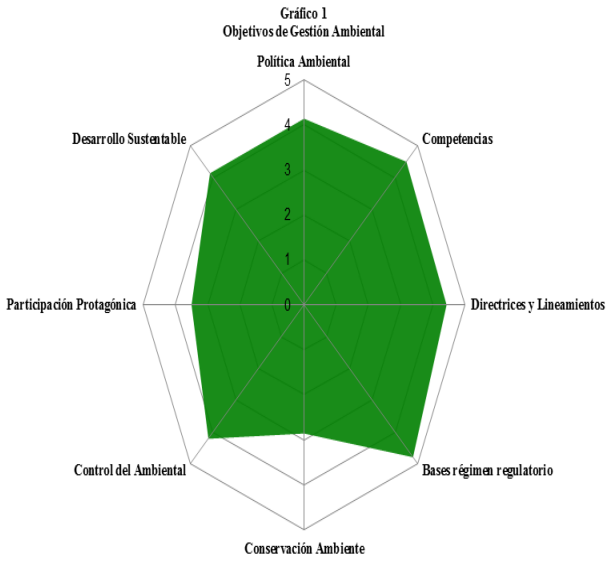
Tabla 1. Objetivos de Gestión Ambiental

Reactivos	Nunca		Casi nunca		Algunas veces		Casi siempre		Siempre		TOTAL	
	f_a	f_r	f_a	f_r	f_a	f_r	f_a	f_r	f_a	f_r	f_a	f_r
Política Ambiental	1	7	0	0	1	7	6	44	6	43	14	100
Competencias	0	0	0	0	2	14	3	21	9	65	14	100
Directrices y Lineamientos	0	0	1	7	0	0	5	36	8	58	14	100
Bases régimen regulatorio	0	0	0	0	0	0	3	22	11	79	14	100
Conservación Ambiente	4	29	2	14	3	21	2	14	3	22	14	100
Control del Ambiental	0	0	1	7	2	14	4	28	7	51	14	100
Participación Protagónica	1	7	2	14	3	22	5	35	3	22	14	100
Desarrollo Sustentable	1	7	0	0	1	7	6	42	6	44	14	100
TOTAL	7	6	6	5	12	11	34	30	53	48	112	100

Estadísticos Descriptivos

Media	Mediana	Desviación
4,07	4,00	1,17

Fuente: Colmenares (2015)



Fuente: Datos de la Tabla 1

En relación a los resultados presentados en la Tabla 1, en la cual se muestra los Objetivos de Gestión Ambiental, se visualiza que el 89% de los encuestados se ubicaron en la categoría favorable, en contraposición con 11% quienes se situaron en la desfavorable.

Atendiendo a las medidas de tendencia central, se observa una media de 4,07; contenida dentro de lo favorable. La mediana por su parte obtuvo un resultado de 4,00; como la media es mayor, se evidencia una asimetría positiva de la curva, donde la mayor concentración de respuestas tiende a lo favorable. La desviación estándar se ubicó en 1,17 indicando una dispersión de los puntajes entre las categorías Casi Siempre y Siempre.

En el contexto de los resultados expuestos en el gráfico 1, se infiere que las empresas extractivas en el estado Trujillo, coinciden con los objetivos de la gestión ambiental, a saber: Política Ambiental, Competencias, Directrices y Lineamientos, Bases régimen regulatorio, Conservación del Ambiente, Control Ambiental, Participación Protagónica y Desarrollo Sustentable.

Es importante destacar, que el principal objetivo de la gestión ambiental, es conciliar las actividades humanas y el medio ambiente, a través de instrumentos que estimulen y viabilicen esa tarea, la cual presupone la modificación del comportamiento del hombre en relación con la naturaleza, debido a la actual situación de degradación del ambiente. Por lo tanto, es necesario fortalecer las organizaciones en cuanto a los objetivos ambientales, se refiere.

Todo lo anterior, en concordancia con lo representado en el Gráfico 1, donde los indicadores más fortalecidos son: Política Ambiental, Competencias, Directrices y

Lineamientos, Bases régimen regulatorio, Control del Ambiental, Participación Protagónica y Desarrollo Sustentable. Sin embargo, se destaca que el indicador: Conservación Ambiental, no está consolidado en las empresas extractivas.

Al respecto, las organizaciones en general, en sus objetivos de gestión deben: formular e implementar políticas ambientales, educación ambiental, participación protagónica, asegurar la conservación un ambiente sano, seguro y ecológicamente equilibrado, estimular la creación de mecanismos que promuevan y fomenten la investigación, así como también establezcan los instrumentos y mecanismos para su aplicación.

5 Conclusiones

En relación al objetivo de la investigación: examinar los objetivos de gestión ambiental en las entidades del sector extractivo del estado Trujillo. Se concluye, que la mayoría de las empresas extractivas en el estado Trujillo, en cuanto a los objetivos: Política Ambiental, Competencias, Directrices y Lineamientos, Bases régimen regulatorio, Conservación del Ambiente, Control Ambiental, Participación Protagónica y Desarrollo Sustentable, no están siendo desarrollados plenamente en su Gestión Ambiental.

Al respecto, los indicadores más fortalecidos son: Política Ambiental, Competencias, Directrices y Lineamientos, Bases régimen regulatorio, Control Ambiental, Participación Protagónica y Desarrollo Sustentable. Sin embargo, se destaca que el indicador: Conservación Ambiente, no está consolidado en las empresas extractivas del estado Trujillo. En efecto, al no considerar ese objetivo no aseguran la conservación a un ambiente sano, seguro y ecológicamente equilibrado, tampoco estimulan la creación de mecanismos que promuevan y fomenten la investigación, así como también carecen de instrumentos y mecanismos para su aplicación.

Ahora bien, con la finalidad de dar respuesta al objetivo de la investigación. Se ha considerado básicamente, plantear como estrategia: Establecer objetivos de Gestión Ambiental, al respecto, se considera pertinente responder a una serie de interrogantes; en primera instancia: ¿Cómo hacerlo?, es fundamental para ello:

- Instituir estándares de niveles óptimos de inversión en conservación ambiental.
- Emprender acciones que concilie el avance económico con el ambiente.
- Ejercer el control ambiental sobre las actividades capaces de degradarlo.
- Realizar inversiones en actividades no relacionadas con la empresa, pero que puedan ser útiles para mantener un ambiente ecológicamente equilibrado.
- Impulsar los estándares en cuanto a: medidas de conservación y utilización del patrimonio ambiental natural.
- Promover el empleo de nuevas tecnologías limpias, sistemas de gestión ambiental y métodos conservacionistas.
- Evaluar continuamente las actividades y los efectos de éstas que son capaces de degradar el ambiente.
- Establecer mecanismos e implementar instrumentos para el control ambiental sobre las actividades capaces de degradar el ambiente.
- Participar activamente con la sociedad, a fin de emprender acciones que garanticen un ambiente ecológicamente equilibrado.
- Divulgar información pertinente, sobre los procesos incorporados en todos los niveles organizacionales sobre la planificación del ambiente.
- Cooperar con los organismos competentes en el desarrollo y ejecución del plan ambiental.
- Emprender un plan de gestión ambiental en la empresa que involucre a los actores sociales del entorno.
- Preparar un proceso de cambio continuo y equitativo para el máximo bienestar social, basado en medidas para la conservación ambiental.
- Elaborar la planificación del ambiente en concordancia con las disposiciones contenidas en las leyes respectivas.
- Indagar sobre las potencialidades y limitaciones que conlleva la explotación del capital natural donde se desarrollan las actividades.

Atendiendo a lo anterior, la otra pregunta que surge es ¿Para qué?: con el propósito de desarrollar objetivos de Gestión Ambiental, de manera tal que se pueda conciliar las actividades humanas y el medio ambiente, a través de instrumentos que estimulen y viabilicen este aspecto, la cual supone la modificación del comportamiento del hombre en relación con la naturaleza, debido a la actual situación de degradación del ambiente. Para ello se considera: políticas ambientales, competencias, directrices y lineamientos, bases del régimen regulatorio, conservación del ambiente, control ambiental, tecnologías limpias, participación protagónica y desarrollo sustentable.

En este contexto, emerge la interrogante: ¿A quién va dirigido?: a todos los actores sociales, entes gubernamentales, ciudadanos, sector empresarial, trabajadores, socios de las organizaciones que laboran en el sector, responsables de la Gestión Ambiental y en fin a toda la comunidad interesada en general.

Por otro lado, es necesario conocer los instrumentos que van a ser considerados para desarrollar este lineamiento. Al respecto, se manifiesta la pregunta: ¿Qué medios utilizar?: en primer término la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, Ley Orgánica del Ambiente, así como todas las leyes e instrumentos reglamentarios vigentes vinculados con el ambiente en el país, requerimientos de organismos públicos para que las empresas ejecuten sus operaciones, también debe valerse de los convenios nacionales e internacionales y los planes, proyectos, objetivos, metas y propósitos organizacionales.

Referencias

Arias F, 2006, El Proyecto de Investigación. Editorial Episteme. Caracas, Venezuela.

Cáceres Gladys, 2008, La Gerencia Ambiental como metodología del conocimiento para la administración y gestión del ambiente. Revista FERMENTUM. Año 18 No. 51. Enero-Abril. Venezuela.

Constitución Nacional de la República Bolivariana de Venezuela, 1999,Gaceta Oficial No. 36.860. Caracas - Venezuela.

Escuela Europea de Excelencia.Norma ISO 14001:2015. Sistema de Gestión Ambiental Disponible en: http://www.nueva-iso-14001.com/2015/05/iso-14001-la-importancia-de-los-objetivos-y-metas-ambientales/. Consultado el 29 de septiembre de 2016. Hora 3:05 pm.

Eyssautier M, 2006, Metodología de la investigación: desarrollo de la inteligencia. International Thomson Editores, S.A. Quinta Edición. México.

Hurtado J, 2006, El proyecto de investigación: metodología de la investigación holística. Ediciones Quirón, Santa Fe de Bogotá, Colombia.

Katz Ricardo, Del Fávero Gabriel, Sierralta Leonel, 1995, Bases conceptuales y marco de referencia para la elaboración de políticas ambientales en América Latina. Revista Científica Estudios Públicos. No. 57. Chile. Disponible en: www.cepchile.cl/dms/archivo_1665_180/rev57_katz.pdf. Consultado el 05 de Diciembre de 2015. Hora 9:00 am.

Ley Orgánica del Ambiente, 2006,Gaceta Oficial No. 5.833 del 22 de diciembre de 2006, Caracas - Venezuela.

Masanet M. (2005). Desarrollo e Integración de los Sistemas de Información Contable en el sistema de Gestión Medioambiental de la empresa. Tesis Doctoral de la Universitat Jaume I. España. Disponible en: http://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=6961. Consultado el 09 de septiembre de 2015. Hora 3:05 pm.

Méndez Carlos, 2008, Metodología. Editorial Limusa. Distrito Federal, México.

Negrao Rachel, 2000, II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental. Universidad Estadual de Campinas (UNICAMP). Uruguay.

Sabino Carlos (2000). El Proceso metodológico de Investigación. Editorial Panapo de Venezuela. Caracas, Venezuela.

Tamayo, Tamayo Mario, 2007, El proceso de la Investigación científica. Editorial LIMUSA, S.A. de C.V. Noriega Editores. Cuarta Edición. México Distrito Federal. México.

Colmenares de Carmona, Loyda:*Doctora en Ciencias Gerenciales. Profesora Titular. Universidad de Los Andes (ULA). Núcleo "Rafael Rangel" (NURR). Departamento de Ciencias Económicas, Administrativas y Contables (DCEAC). Investigadora del Centro Regional de Investigación Humanística, Económica y Social (CRIHES),.PEII Nivel B.*

UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Capítulo 22

Los suelos agrícolas y sus relaciones con el cambio climático

López Falcón, Roberto
Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial,
Vicerrectorado Académico, Universidad de Los Andes, Merida, Venezuela
rlopez@ula.ve

Resumen

Los gases contaminantes de la atmósfera representan un peligro al ambiente dada su capacidad de alterar el clima; entre los gases de origen antrópico, el CO_2 destaca por la mayor concentración relativa. Los suelos sanos y de calidad son reconocidos como el mayor almacén de carbono terrestre. Todo sistema capaz de extraer gases de la atmósfera, con el consiguiente almacenamiento y secuestro, constituye un sumidero. En el proceso de secuestro de carbono, el suelo actua como sumidero al recibir, transformar e incorporar en su estructura, a través de procesos naturales complejos, los residuos vegetales que contienen C absorbido de la atmósfera por las plantas, como CO_2, mediante fotosíntesis. La materia orgánica del suelo, la mayor reserva superficial de C-orgánico terrestre, consiste tanto de organismos vivos como de material inerte, que puede incluir residuos vegetales poco alterados y materiales orgánicos descompuestos y transformados, de diferente grado de complejidad; estos pueden almacenarse en el suelo por miles de años. Actualmente, se conoce que existe un almacén de carbono, secuestrado en el primer metro superficial de los suelos del planeta, y aun en el subsuelo, que supera la suma de las cantidades de carbono que están presentes tanto en la atmósfera como en las plantas terrestres. Es así que los suelos juegan un papel importante en la mitigación del cambio climático, a través del almacenamiento de carbono y la reducción de las emisiones de gases efecto invernadero (GEI). Sin embargo, sometidos a usos inadecuados y mal manejo, los suelos y agroecosistemas pueden convertirse en emisores de enormes cantidades de GEI a la atmósfera; lo que ocurra dependerá de las decisiones, acerca de los usos y manejo, que se hagan e implementen en el futuro. En tal sentido, este trabajo presenta una revisión acerca de los suelos agrícolas en el contexto del cambio climático.

Palabras claves: carbono orgánico del suelo, materia orgánica del suelo, gases efecto invernadero, sumideros de carbono orgánico, mitigación del calentamiento global.

1 Introducción

Los gases contaminantes de la atmósfera representan un peligro para el ambiente de importante consideración, particularmente, dada su capacidad de alterar el clima. La escala de estos problemas es global, y cualquier posibilidad de aliviarlos se basa, primeramente, en el entendimiento de la estructura y funcionamiento de los ciclos biogeoquímicos de la tierra y de cómo el hombre interfiere con ellos.

La atmósfera, la parte gaseosa de la Tierra y su capa más externa y menos densa, mantiene la superficie terrestre unos 33^{o}C más cálida de lo que sería en su ausencia. La energía solar pasa a través de la atmósfera sin que ocurra casi ninguna absorción de la misma, por el contrario parte de esta radiación es enviada de vuelta al espacio al ser reflejada por las nubes. Una fracción de la radiación solar de longitud de onda corta (ultravioleta) que llega a la tierra, ayuda a mantener la capa de ozono en la estratosfera (22-28 km de altitud). La superficie de la tierra y de los mares son calentados por esta radiación incidente; los cuerpos calentados reirradian calor de longitud de onda mayor. Parte de esta energía reirradiada por la tierra es absorbida por el vapor de agua y el CO_2 de la atmósfera; dicha absorción corresponde principalmente a longitudes de onda mayores (infrarojo), el resto escapa al espacio. La mayor parte del entrampamiento de la energía reirradiada ocurre en la capa inferior de la atmósfera (tropósfera 0-14 km de altitud). Un cambio en las cantidades de vapor de agua, y/o en la relativa concentración de gases atmosféricos, y/o en la naturaleza de la capa de nubes, puede alterar el clima (Barrow 1991).

El término “cambio climático” denota alteración en el estado del clima, identificable (p. ej. mediante análisis estadísticos) a raíz de un cambio en el valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, la cual persiste durante un período prolongado, generalmente cifrado en decenios o en períodos más largos; la variabilidad puede ser natural o consecuencia de la actividad humana(IPCC 2007).

Como constituyentes de la mezcla de gases atmosféricos que han recibido mayor atención, debido a su capacidad de alteración de las funciones de la atmósfera terrestre, conocidos como gases efecto invernadero (GEI) principalmente, se encuentran los siguientes: dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), nitrógeno (N_2), dióxido de nitrógeno (NO_2), óxidos nitroso (N_2O) y nítrico (NO), metano (CH_4), azufre y óxido de azufre (SO_2), Clorofluorocarbonos (CFC). De los gases emitidos por la actividad humana, el CO_2 es el que presenta la más alta contribución relativa; la mayor parte del CO_2 antropogénico resulta de la combustión de hidrocarburos (Barrow 1991). Además, otro de los efectos que llevan a considerar al CO_2 un GEI de gran relevancia es su relativa larga permanencia, manteniéndose activo en la atmósfera durante tiempo considerable. Así se tiene que del CO_2 liberado a la atmósfera, más del 50% puede tardar hasta 30 años en desaparecer, 30% puede permanecer por varios siglos y el remanente 20% puede durar varios miles de años (Solomon y col., 2007). Destaca el papel del ciclo del carbono en los fenómenos de cambio climático (Lal 2007).

Todo sistema capaz de extraer gases de la atmósfera, con su consiguiente almacenamiento y secuestro, constituye un sumidero. De acuerdo con Gribbin (1988), cerca de la mitad del CO_2 producido por el hombre es absorbido por algunos sumideros naturales que lo sacan de manera efectiva del sistema. Entre los sumideros de CO_2 de mayor importancia se tienen: los suelos, reconocidos como el mayor almacén de carbono terrestre, a través dela fijación como carbono orgánico; la incorporación como material calcáreo esquelético por el plancton marino, el cual es señalado como el sumidero principal; la fijación e incorporación en el tejido de las plantas por la vegetación terrestre; la absorción y precipitación como sedimentos carbonatados por el agua del mar. La efectividad del suelo como sumidero se verá afectada por el uso y manejo al que sea sometido (Lal 2007 FAO 2018).

El objetivo de este trabajo es presentar una rápida revisión del conocimiento actual acerca de los suelos agrícolas y sus relaciones con el cambio climático; muy particularmente con relación al almacenamiento y la emisión de CO_2.

2 Los suelos como sumideros y generadores de gases efecto invernadero

Los suelos pueden actuar mitigando el cambio climático a través del almacenamiento de carbono y la reducción de las emisiones de GEI pero, cuando son afectados por mal manejo o usos inadecuados, pueden convertirse en emisores de enormes cantidades de GEI a la atmósfera (FAO 2018). Las emisiones mundiales de GEI causadas por actividades humanas han aumentado desde la era preindustrial, pero en un 70% entre 1970 y 2004. De acuerdo con el Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC 2007) en 2004, de las emisiones totales de GEI, las de CO_2 alcanzaron un 77%, mientras las de CH_4 y de N_2O, en términos de CO_2 equivalente, 14 y 8%, respectivamente. Asimismo, se indica que un 31% del total de las emisiones provenía de la agricultura y la silvicultura, incluyendo esta última la deforestación. También, de acuerdo con dicho informe, entre 1970 y 2004, el GEI antropogénico más importante (CO_2) aumentó sus emisiones anuales en aproximadamente un 80%, pasando de 21 a 38 Pg; en 2004 representaban un 77% de las emisiones totales de GEI antropogénicos. Se destaca que, durante el reciente decenio 1995-2004, la tasa de creci-

miento de las emisiones de CO_2-eq fue mucho mayor (0,92 Pg CO_2-eq año) que durante el período anterior de 1970-1994 (0,43 Pg CO_2-eq año).

El carbono es secuestrado en el suelo después de ser tomado de la atmósfera por las plantas y luego aportado e incorporado al suelo como residuos orgánicos que son transformados a través de procesos naturales. Actualmente, hay más carbono secuestrado, en tan solo el primer metro superficial de los suelos del planeta, que lo que puede encontrarse en la atmósfera y toda la vida vegetal terrestre combinada (FAO 2018); y más aún si se consideran los señalamientos de Lorenz y Lal (2017) con relación al subsuelo: "El subsuelo puede recibir cantidades apreciables de materia orgánica como carbono orgánico disuelto en el agua de percolación, debido a la bioturbación por animales del suelo, por la acción de los microorganismos del suelo y por la ocurrencia de suelos enterrados; pero probablemente y de manera más notoria por residuos provenientes de las raíces que crecen en profundidad y por la rizodeposición. Como el tiempo requerido para la transformación de la MOS aumenta con la profundidad, el subsuelo tiene el potencial de ser secuestrador de carbono. Por lo tanto, el secuestro de COS en el subsuelo puede contribuir a la mitigación del cambio climático".

Destaca la importancia del suelo como sumidero de CO con los órdenes de magnitud de la distribución, en el planeta Tierra, del carbono atmosférico (CA), oceánico y terrestre (CT): el CA total del orden de 800 Pg (10 ppm del CT total) está muy correlacionado con las emisiones de CT total. El C de la biósfera terrestre, aproximadamente 2.000 Pg, correspondiendo unos 500 Pg a las biomasas vivas. La MOS constituye la mayor reserva superficial de carbono orgánico (CO), aproximadamente 1500 Pg, el doble del CA y el triple del C de la biomasa terrestre (Lal 2007).

3 La materia orgánica del suelo: la mayor reserva superficial de carbono orgánico terrestre

La materia orgánica del suelo (MOS) comprende todos los componentes orgánicos del suelo: biomasa viva, restos reconocibles de biomasa inerte tal como raíces muertas y otros residuos de plantas y animales y la mezcla de sustancias orgánicas amorfas y coloidales de diferente grado de complejidad, productos de descomposición o resíntesis por la actividad biológica del suelo; incluyendo materiales biológicamente procesados que datan de miles de años.

Cuando la materia orgánica se altera, una parte de sus componentes se mineraliza y pasa al medio donde puede: permanecer, ser aprovechada por las plantas o perderse, al ser sacada del perfil del suelo a través de diferentes procesos. El otro tipo de material orgánico, remanente del proceso de mineralización, es integrado por biosíntesis y presenta diferentes grados de polimerización y características coloidales muy especiales, constituyendo los compuestos húmicos del suelo. El tipo, cantidad y dinámica de los compuestos húmicos en el suelo depende de las condiciones del medio y la interacción de factores de formación del suelo; así las características edafoclimáticas afectan su dinámica.

Actualmente, importantes avances en el conocimiento de la estructura molecular de los grupos funcionales ha permitido caracterizar las diferentes sustancias húmicas, su reactividad dentro del suelo, así como su importante papel en la formación de complejos orgánico-minerales y de la estructura del suelo. En estos procesos de transformación, los residuos orgánicos (carbono metabólico) y algunos componentes (azucares, almidón, proteínas) son aceleradamente metabolizados por los microorganismos del suelo; otros componentes (carbono estructural), como los constituyentes de las estructuras de las paredes celulares de las plantas (lignina, polifenoles, celulosa, ceras), son resistentes a la descomposición. Es así que la MOS viene a ser la suma de varios tipos de reserva, denominados activo, lento y pasivo, tal como representados (Figura 1) en el modelo de Brady y Weil (2002), descritos a continuación de acuerdo con los mismos autores.

Reservorio Activo de la MOS: constituido por materiales con una relación promedio de C/N relativamente alta (15 a 30) y una vida media corta; buena parte de esos materiales pueden ser metabolizados en tiempo que va de pocos meses a pocos años.Los componentes de este reservorio incluyen la biomasa viva y partículasfinas de detritus, referido como materia orgánica particulada (MOP).

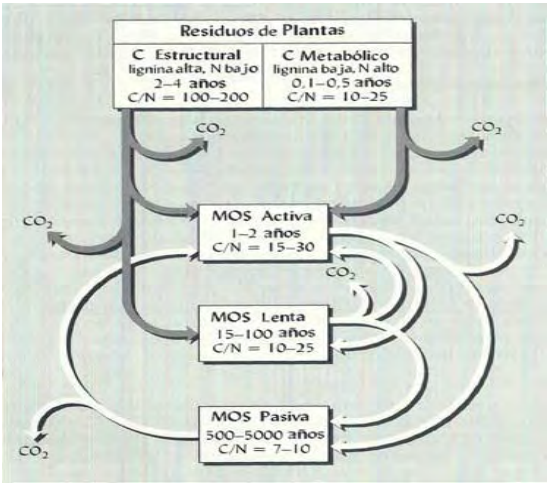


Fig.1 Modelo conceptual que reconoce varios tipos de reserva de materia orgánica del suelo (MOS) que difieren en su susceptibilidad al metabolismo microbiano (Brady y Weil 2002)

La MOP incluye la mayoría de los polisacáridos y otras sustancias no húmicas, así como algunas de las más lábiles que pueden ser descompuestas con mayor facilidad: los ácidos fúlvicos. Aunque raramente comprende más

del 10 al 20 % del total de la MOS, el reservorio activo constituye la fuente que proporciona el mayor aporte de nutrimentos fácilmente accesibles para los microorganismos y la mayor parte del nitrógeno mineralizable. A la par, esta fracción es responsable de mejora de las condiciones físicas de los suelos, en general. El reservorio activo puede ser rápidamente incrementado por la adición de residuos frescos de plantas y animales, pero también es rápidamente disminuido cuando tales aportes son mermados o el laboreo del suelo es intensificado.

Reservorio pasivo y lento de la MOS: el componente pasivo de la MOS está compuesto por materiales muy estables, remanentes en el suelo por miles de años. Incluye la mayoría del humus físicamente protegido en complejos de arcilla-humus, la mayoría de la humina y muchos de los ácidos húmicos. La fracción pasiva incluye del 60 al 90 % de la MOS de la mayoría de los suelos y aumenta o disminuye solo lentamente. El reservorio pasivo es la fracción más cercanamente asociada con las propiedades coloidales del humus del suelo y es responsable de la mayor parte de la Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) y capacidad de almacenamiento de agua (CAA) pero, biológicamente, es relativamente inerte.

El reservorio lento de la MOS tiene propiedades intermedias entre las fracciones activa y la pasiva; incluyendo estabilidad y resistencia a la descomposición. Esta fracción probablemente incluye residuos vegetales finamente divididos, con altos contenidos de lignina y otros componentes resistentes; la vida media de esos materiales es típicamente medida en décadas. Cuando el suelo es despojado de la vegetación natural, y sometido a labores de cultivo, la disminución inicial de MOS es, principalmente, a expensas de la fracción activa. El mantenimiento de la MOS, especialmente la fracción activa en los suelos minerales, es uno de los grandes retos en el manejo de los recursos naturales alrededor del mundo.

4 La relación C atmosférico / C del suelo y su sensibilidad al uso y manejo de los suelos agrícolas

En el contexto del cambio climático, se plantea reubicar el papel del suelo como sistema vivo, donde prevalece considerar los flujos de carbono más que las nociones estáticas de sumidero o reservorio. El suelo estáconstituido tanto de flujos organizadores de moléculas orgánicas que contribuyen a la conservación del carbono atmosférico fijado mediante la fotosíntesis, como de flujos desorganizadores de moléculas orgánicas y de carbonatos; procesos que generan emisiones de CO_2 (Hétier 2005,Hétier y col., 2015).

Hétier y López-Falcón (2016) presentan un esquema de distribución del carbono entre el suelo bajo cultivo y la capa atmosférica suprayacente (Figura 2) el cual, sin pretensión de respetar escalas cuantitativas en la ilustración, puede servir de acercamiento preliminar al problema del papel del ciclo del carbono en los fenómenos de cambio climático.

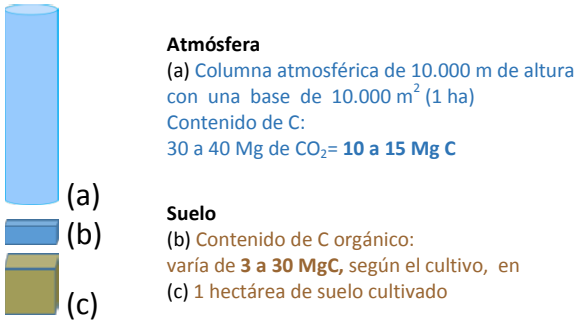


Fig. 2.Relación Catmosférico / C del suelo (Hetier y López-Falcón 2016)

Observando las cantidades iniciales y las variaciones de concentración del C atmosférico, es importante convencer, en particular, a los usuarios del suelo pues son ellos, en primer lugar, quienes tienen a su alcance la capacidad de contribuir al cambio de concentración del CO_2 atmosférico, en términos positivos o negativos, según el tipo de cultivo y manejo general de los suelos.

Lo primordial es considerar que lo que se estima o mide, a saber la cantidad de C orgánico presente en el suelo en un momento dado, no es una cantidad estática, sino la resultante actual de procesos inversos, que pueden ser de organización por biosíntesis de moléculas orgánicas, o de mineralización, principalmente, mediante la respiración de las biomasas microbianas, animales y vegetales o la combustión accidental o controlada por la especie humana.

Tomando en cuenta la notable estabilidad de la concentración de C orgánico en el suelo (KandicPaleustalf) cultivado durante décadas en el Jardín botánico de la Universidad Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora (UNELLEZ), en el piedemonte andino de Barinas-Venezuela, luego de más de 10 años de cultivo controlado, se realizó una estimación del nivel de emisión de C-CO_2, por respiración microbiana diurna y nocturna, de dicho suelo llanero. Esta estimación de la contribución microbiana edáfica al CO_2 atmosférico local, resultó de mediciones de la diferencia en concentración de C-CO_2 entre un volumen de aíre aislado, encima de una superficie de suelo de 0,25 m^2, y el aire libre. Como resultado, dio un exceso de concentración, correspondiente a una pérdida del orden de 10 ppm de C-CO_2 oriundo del C orgánico del suelo; emitido por 24 horas. Cantidad equivale a 30 g de C-CO_2 por hectárea y por día; si se considera que este tipo de muestra corresponde a una capa de suelo superficial bien regada y drenada. Esto, multiplicado por 300 días de buena actividad biológica por año en este suelo, representa una emisión de C-CO_2 del orden de 10 kg que va ir a añadir-

se a las 10 toneladas existentes en la capa atmosférica ilustrada en el esquema de la Figura 2, lo cual no representa un aumento muy significativo (0,1%) que, por ello, no está representado en el esquema de la Figura 3.

A la par, la vegetación inmoviliza de 5 a 8 toneladas de C fotosintetizado a partir del C-CO_2 atmosférico. Pero la vegetación crece también respirando y, luego de la madurez, van degradándose los tejidos aéreos y del sistema de raíces; por lo cual, lo que queda al momento de la cosecha, representa algo en el orden de la mitad del total del C foto-sintetizado. Esta cantidad debería compensar las pérdidas anuales de C orgánico en este suelo cultivado, a condición de enterrar los desechos de cosecha y de no exportarlos o quemarlos *in situ*. Es así que, cuando se logra mantener las concentraciones de C orgánico del suelo, la respiración microbiana y la mineralización de los desechos vegetales no deberán contribuir, significativamente, al aumento de la concentración del C-CO_2 atmosférico. Al final, el balance de una fase de crecimiento vegetal puede ser nulo y hasta negativo, con relación al mantenimiento o la disminución de la concentración de C-CO_2 atmosférico. Sin embargo, en muchas publicaciones, que presentan balances estáticos, no se toma en cuenta, explícitamente, la magnitud de la respiración vegetal y microbiana que limita el efecto sumidero del suelo.

En el mismo suelo (KandicPaleustalf) del Jardín botánico de la UNELLEZ en Barinas, después de 10 años de cultivo anual de maíz asociado al crecimiento en "verano" de una biomasa de Panicum equivalente a la de maíz (5 a 7 toneladas de C vegetal), el C orgánico del suelo (Figura 3) quedaba estable con una cantidad en el orden de 30 toneladas por hectárea en el estrato de arado, correspondiente a los primeros 25 cm de suelo (Hétier y López-Hernández 2015; Hétier 2005; Hétier y col. 1992). Sometido a mal manejo, el suelo puede degradarse y pasar a ser una fuente de contaminación atmosférica en lugar de ser un sumidero. La degradación de este suelo llanero, afectado a través 30 años de cultivo, podría causar la emisión de la mitad del C orgánico acumulado, y provocar un aumento del orden de 30% del C-CO_2 atmosférico en la columna de aire superpuesta a la hectárea de terreno cultivado mostrada en la Figura 2,antes presentada.

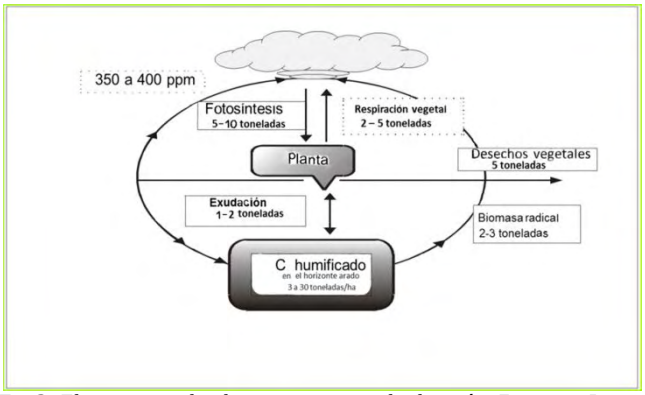


Fig 3. El sistema suelo-planta en una parcela de maíz, *Zea mays* L. (Hetier y López-Falcón 2016)

Evidentemente, tal aumento no puede ser local porque va ser diluido por los vientos permanentes. Sin embargo, si se comparan las concentraciones tradicionales del C-CO_2 atmosférico del orden de 330 ppm de mediados del siglo pasado con las 400 ppm actuales, se nota un aumento del orden de 20 %, en el cual la degradación del suelo y el agotamiento de las reservas de MOS, seguramente, habrán jugado un papel importante en ese proceso.

La agricultura convencional vendría a ser responsable de una gran proporción de las emisiones de GEI. Los suelos en los cuales se refuerza químicamente la producción sin incorporaciones de materia orgánica se van empobreciendo, al sufrir un proceso de liberación progresiva del C que almacenaban desde el inicio de la pedogénesis. Si además, se toma en cuenta que la agricultura es la causa principal de las deforestaciones, las cuales implican la roturación y laboreo de nuevos suelos para uso agrícola, se podría responsabilizar a la actividad agrícola de hasta el 25-33% de las emisiones de GEI, tal como señalado por IPCC (2007); esto es debido a que la agricultura, a partir de la revolución verde, se fue convirtiendo en una actividad cada vez más dependiente de los combustibles fósiles y de la fertilización química.

Es así que una buena parte de las emisiones de la agricultura se produce, también, por los procesos industriales de fabricación de fertilizantes, por la irrigación y el uso sistemático de maquinaria agrícola. Smith y col. (2008) destacan la importancia del uso de residuos agrícolas como fuente de energía para evitar o desplazar las emisiones de GEI. En el caso del uso de leña para cocinar o calefacción, si bien libera CO_2 por combustión, se trata de un C de origen atmosférico actual, por captura temporal vía fotosíntesis, pero no de un C fósil almacenado en el sub-suelo durante millones de años en forma de carbón o de petróleo que fue mineralizado en forma de C-CO_2 por las actividades industriales, urbanas, militares y transporte automotor durante menos de 150 años.

Con suelos bien manejados, mediante reforestación,

agroforestería, aplicación de principios de la agricultura orgánica, se puede disminuir la contaminación atmosférica, durante su fase de control progresivo a nivel regional y, al consolidarse, pasar a contribuir al control del recalentamiento global. Según estudios llevados a cabo en distintas parcelas dedicadas a la agricultura ecológica en España, a través de un buen manejo, se han observado aumentos entre 20-30% de la MOS en unos 15 años (Llorente 2008). Otro ejemplo es el de la reforestación a gran escala con la plantación de pino caribe (*Pinuscaribaea*) en Uverito en el oriente de Venezuela. La sostenibilidad ecológica que fue determinada mediante el uso de diversos parámetros microbiológicos, está basada en el potencial que tienen estas plantaciones para facilitar el secuestro del carbono en el suelo (Gómez y col. 2008; Zabala y Gómez 2010). Esta particularidad, añadida al potencial de las plantaciones de pino caribe para fijar el CO_2 en su biomasa aérea y subterránea, contribuye al esfuerzo mundial en la mitigación del calentamiento global.

Con relación a la aplicación de enmiendas al suelo, actualmente, la biomasa de origen vegetal procesada por medio de pirolisis conocida como biochar, un material estable y rico en carbono que puede perdurar en el suelo por miles de años, se investiga por su potencial para secuestrar carbono y reducir las emisiones de CO_2 (Woolf y col. 2010). Además, se señala que el biochar puede mejorar las condiciones en suelos degradados de baja fertilidad y la productividad agrícola, brindar protección contra algunas enfermedades foliares, edáficas, y que podría ayudar a reducir la presión que se ejerce sobre los bosques.

En términos generales, prácticas de manejo conservacionista del suelo que corrijan las deficiencias del manejo intensivo actual y mantengan o incrementen el almacenaje de carbono del suelo, no sólo estarán mejorando su capacidad productiva, sino también podrán contribuir de manera efectiva a los sistemas de control climático, a través del almacenamiento del C atmosférico en la MOS (Reeves 1997; Blanco ycol., 2008).

5 Conclusiones

Las perspectivas de los suelos agrícolas en el contexto del cambio climático no lucen del todo desalentadoras; a condiciónde, por una parte, darle dedicación sostenida al trabajo en investigación para avanzar en el conocimiento integral del problema y trabajo de extensión dirigido a los usuarios de las tierras. Ello, basado en los principios fundamentales del buen manejo del suelo agrícola, queimplica la planificación conservacionista del usode las tierras, su ejecución y seguimientoincluyendo, entre otrasacciones, el uso mínimo de productos químicos, labranza conservacionista con todas sus implicaciones, tal como evitar el volteo del suelo, incorporar materiales orgánicos de la calidad adecuada, conservar en superficie los residuos de cosecha de cultivos en rotación; evitandola quema de residuos de cosecha y la permanencia del suelo desnudo. Por otra parte,están los requimientos de trabajo en educación formal e informal de la ciudadanía, considerando que, actualmente a nivel global, las tasas de adopción de prácticas de manejo sostenible del suelosiguen siendo relativamente bajas, debido a las barreras financieras, técnicas, institucionales, ideológicas y políticas, así como por los vacíos de información y conocimiento.

Aún cuando la mayor parte de las acciones se toman movidas por lajusta preocupación de mejorar y mantener la productividad de los suelos, a la par,debemos también dar prioridad a la optimización de los equilibrios indispensables entre las reservas de C orgánico de los suelos y las concentraciones del C-CO_2 atmosférico para así contribuir al esfuerzo mundial para la mitigación del calentamiento global y el mantenimiento de la calidad del ambiente.

Referencias

Barrow CJ, 1991, Land degradation, development and breakdown of terrestrial environments, Cambridge University Press, Cambridge, UK,295 p.

Blanco H, Lal R, 2008, Principles of soil conservation and management, Springer, Berlin, Germany, pp 449-476

Brady NC, Weil RR, 2002, The nature and properties of soils, 13th ed. Prentice Hall, New Jersey, USA, pp. 498-542.

FAO 2018, Soil management could make or break climate change response efforts. Keynote address to the Global Symposium on Soil Organic Carbon, March 2017. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy http://www.fao.org/news/story/en/item/852978/icode/, Fecha de consulta: 15 enero 2018

Gómez Y, Paolini J, Hernández RM, 2008, Sustitución de la sabana nativa con plantaciones de *Pinuscaribaea* (Pinaceae) en Venezuela: efecto sobre parámetros indicadores de cambios en el carbono del suelo, Rev. Biol. Trop. 56: 2041-2053.

Gribbin J, 1988, The ozone layer, New Scientist, 118 (1611), 1-4.

Hetier JM, 2005, Ciclos de nutrientes en los suelos cultivados, En: Hétier JM, López Falcón R (Eds) Tierras Llaneras de Venezuela. IRD-CIDIAT-UNELLEZ, Fondo Editorial UNELLEZ, Editorial Venezolana CA, Mérida,Venezuela, pp 141-186.

Hétier JM, López-Hernández D, 2015, Aspectos biogeoquímicos de los ciclos de nutrientes en agroecosistemas, En: López-Falcón R y col. (Eds) Tierras Llaneras de Venezuela… tierras de buena esperanza, Vol. 2 Referencial Científico: Uso Agrícola de los Suelos de Saba-

na, Consejo de Publicaciones, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, pp. 430-488

Hetier JM, López-Falcón R, 2016, El uso y manejo de los suelos en el contexto del cambio climático. Caso particular de las Tierras Llaneras de Venezuela,II Simposio Venezolano sobre Cambio Climático, 14-18 noviembre 2016, Mérida, Venezuela.

Hétier JM, Schargel R, Vallejo O, Sarmiento G, Gómez C, 1992, Los suelos de sabana de los llanos venezolanos y el Alfisol de Barinas, Cah. Orstomsér, Pédol. 27(2): 167-202.

IPCC 2007, Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri RK, Reisinger A (directores de la publicación)], IPCC, Ginebra, Suiza, 104 p.

Lal R, 2008, Carbon sequestration. Phil. Trans. R. Soc. B. 363: 815-830

Llorente M, 2008, Agricultura, suelo y cambio climático. Ecologista No. 56 https://www.ecologistasenaccion.org/rubrique333.html, Fecha de consulta: 15 enero 2018

Lorenz K, Lal R, 2017, Organic carbon: subsoil pools. In Lal R (Ed) Encyclopedia of Soil Science 3rd Edition, Taylor and Francis, CRC Press, Boca Raton, USA. pp. 1614-1617.

Reeves DW, 1997, The role of soil organic matter in maintaining soil quality in continuous cropping systems, Soil Till. Res. 43,131-167.

Smith P, Martino D, Zucong C, Gwary D, Janzen H, Kumar P, McCarl B, Ogle S, O'Mara F, Rice C, Scholes B, Sirotenko O, Howden M, McAllister T, Pan G, Romanenkov V, Schneider U, Towprayoon S, Wattenbach M, Smith J, 2008, Greenhouse gas mitigation in agriculture, Phil.Trans. R. Soc. B. 363, 789-813.

Solomon S, Qin D, Manning M, Alley RB, Berntsen T, Bindoff NL, Chen Z, Chidthaisong A, Gregory JM, Hegerl GC, Heimann M, Hewitson B, Hoskins BJ, Joos F, Jouzel J, Kattsov V, Lohmann U, Matsuno T, Molina M, Nicholls N, Overpeck J, Raga G, Ramaswamy V, Ren J, Rusticucci M, Somerville R, Stocker TF, Whetton P, Wood RA, Wratt D, 2007, Technical Summary. In Climate Change 2007, Salomon y col. (Eds) The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_climate_change_2007_the_ar4_synthesis_report_spanish.htmFecha de consulta: 08 enero 2018.

Zabala M, Gómez Y, 2010, Biomasa fúngica y bacteriana como indicadores del secuestro de C en suelos de sabanas sustituidos por pinares en Uverito, Venezuela, Rev. Biol. Trop. Vol. 58 No. 3, versión en-lineahttp://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-7744201000 0300013 Fecha de consulta: 08 enero 2018.

Woolf D, Amonette JE, Street-Perrott FA, Lehmann J, Joseph S, 2010, Sustainablebiochartomitigate global climatechange, NatureCommunicationsvolume 1, Article N 56, versión en-linea, https://www.nature.com/articles/n comms1053, Fecha de consulta: 28 enero 2018.

López Falcón, Roberto A. *Ing. Agrónomo.MSc Desarrollo de Recursos Aguas y Tierras, Especialidad Suelos y Riego. PhD Agronomía, Especialidad Ciencia del Suelo.*

UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Capítulo 23

Estructura retórica de abstracts de revisiones sistemáticas odontológicas en inglés

Perdomo, Bexi* **Morales, Oscar Alberto** Facultad de Odontología, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
*bexi.de.flores@gmail.combexi@ula.ve

Resumen

Como parte de un proyecto más amplio, se planteó el análisis de la estructura retórica de abstracts de revisionessistemáticas odontológicas en inglés. Se analizaron sesenta y un Abstracts de artículos de revisión sistemática en inglés publicados en revistas odontológicasinternacionales, arbitrada e indexada, entre 2001 y 2016.La investigación se basó en el análisis de género, combinó el análisis contextual y el textual (este último referido a la estructura retórica). Se presentan los resultados cuantitativos preliminares. Se encontró solo abstracts estructurados y semiestructurados.Prevalecieron las estructuras O-M-R-C (45,09%) y I-O-M-R-C (11,76%). En los abstract semiestructurados, ambos formatos alcanzan, en condición de igualdad, los porcentajes más altos en frecuencia de aparición (40%).Todos presentaron los movimientos M-R-C. En cuanto a la información estadística, solo 34,42% la incluyó. Predominanlos abstracts estructurados. Son consideradas secciones obligatorias objetivo, metodología, resultados y conclusiones.

Palabras claves: abstracts-resúmenes, análisis de género, revisión sistemática, odontología, inglés con propósitos Académi- cos Odontológicos, enseñanza basada en el género.

1 Introducción

El auge de las publicaciones científicas odontológicas en inglés es cada vez mayor.Para tener acceso a información actualizada, independientemente de la disciplina, es necesario consultar, además de publicaciones en la propia lengua, publicaciones en inglés (Morales y col., 2014, 2015). Esto implica que el desarrollo de habilidades lectoras en inglés es indispensable para el estudiante y profesional de la odontología (Perdomo y col.,2017), lo cual justifica la docencia en Inglés con Propósitos Académicos (IPA). Parte de estas habilidades comprende el conocimiento de género: la estructura retórica y los rasgos lingüísticos de los géneros discursivos clave de la comunidad (Martín 2003). En ese contexto, el docente de Inglés para Propósitos Académicos Odontológicos (IPAO),en el cumplimiento de sus roles establecidos en la literatura (Dudley-y col., 1998, Górska-Porecka 2013), debe conocer los diferentes géneros discursivos que los estudiantes necesitan leer y escribir como futuros miembros de su comunidad discursiva.

Entre los géneros que se usan y producen en odontología, se encuentra el Abstract, como uno claramente diferenciado (Díaz y col., 2015). Su importancia es incuestionable para el investigador en formación y el clínico en el ejercicio profesional por lo que es un género de estudio necesario en el contexto de IPAO. De hehco, la lectura de abstracts se ha posicionado de forma muy rápida como una práctica común y casi obligatoria en las comunicación científica (Golebiowski 2009,Abarghooeinezhad y col., 2015). En consecuencia, los abstracts se han constituido un campo creciente de investigación en la lingüística (Lorés2004). Como señala Salarger-Meyer (1992),estos merecen especial atención y pueden constituir uno de los pasos iniciales en un programa sistemático de lenguas para propósitos específicos, como en el caso de IPAO. Aun así, es escasa la literatura relacionada con el estudio de este género, desde la perspectiva del análisis del discurso, en el contexto de la producción científica odontológica (PCO).

Por los general, los abstracts son publicados y ofrecidos de forma gratuita y son el primer contacto, y en ocasiones el único, con el texto que las bases de datos que compilan las revistas científicas ofrece al lector (Gillaerts y col., 2010). En consecuencia, es una obligación de los académicos, escritores y lectores dominar la organización textual, movimientos retóricos y realización lingüística del abstract (Kafes 2012). Para el estudiante de Odontología de pregrado y postgrado y para el odontólogo en el ejercicio clínico de la profesión, el acceso a la evidencia científica de calidad y actualizada es un requisito indispensable.

En el contexto de la Odontología Basada en la Evidencia, la revisión sistemática es una fuente de consulta obligaría. En el aula de IPAO en la Facultad de Odontología de la ULA, los estudiantes deben escribir una revisión sistemática en su lengua materna. Para ello deben leer artículos de investigación actualizados y revisiones sistemáticas previas en inglés. Como parte del proceso, debe inicialmente leer el 'abstract' para poder discriminar y seleccionar las fuentes de información para su posterior lectura completa. En la literatura se ha reportado que los abstracts tienen su propia estructura retórica y rasgos linguisticos y retóricos diferenciadores (Morales y col., 2014, 2015) y que estas varían de una disciplina a otra; sin embargo, en cuanto a los abstracts de revisiónes sistemáticas odontológicas no se ha encontrado información en la literatura, por lo que se hace necesario llenar este vacío teórico y poder así mejorar el aporte desde el aula de IPAO.

Como parte de un proyecto más amplio, se planteó el análisis de la estructura retórica de abstracts de revisiones sistemáticas odontológicas escritas en inglés. Los resultados de este estudio podrían servir de referente para la planificación por parte del profesor de IPAO y como guía para el estudiante a fin de que conozca, como lo recomiendan los expertos en la literatura, los rasgos particulares de este género discursivo, lo cual contribuye en su desempeño como lector del mismo.

2 Marco Teórico

Dentro de los géneros discursivos odontológicos, (Morales y col., 2014, 2015) identifican artículo de investigación, el artículo de revisión, el caso clínico, la revisión sistemática y el resumen. El abstract (resumen de un artículo científico en inglés) ha sido considerado como un discurso independiente que representa una "destilación" del contenido de un texto asociado (Swales 1990). Partiendo del hecho de que el abstract es un texto independiente que representa una versión condensada de otro género, es necesario conocerlo para poder hacer una aproximación más exitosa a estos como lector.

Como género discursivo independiente, el abstract, tiene su propia estructura retórica y sus propias características lingüísticas y textuales, las cuales pueden variar de una disciplina a otra. El conocimiento de estos aspectos es fundamental en el entorno de la enseñanza de IPA, el cual es la rama del inglés cuyos cursos preparan al estudiante en el desarrollo de las destrezas y competencias de inglés que le son necesarias para ser exitosos en su quehacer académico universitario. El IPA se caracteriza, entre otras cosas, por ofrecer al estudiante la oportunidad de desarollar suhabilidad de comprender los textos actualizados relacionados con su área de especialización (Perdomo y col., 2017); en algunos contextos el curso de IPA además de la lectura, también prepara al estudiante en la escritura académica en inglés, por lo la importancia del conocimiento de los géneros discursivos es indispensable.

En cuanto a la estructura retórica de los abstracts, Bhatia (1993) propuso un modelo de cuatro movimientos: (1) lo que el autor hizo, (2) cómo lo hizo, (3) lo que encontró y (4) lo que concluyó (O-M-R-C).Martín y Martín (2003) encontraron resultados similares en abstracts anglosajones y Morales *y col.*, (2015) quienes estudiaron la estructura retórica de traducciones de resúmenes de artículos escritos en español y Abstract de artículos anglosajones odontológicos. Adicionalmente, Li (2011) encontró cinco movimientos en artículos de lingüística y química: introducción, propósito, método, product (resultado) y conclusión (I-O-M-R-C).

3 Metodología

El corpus estuvo conformado por sesenta y un (61)abstracts de revisiones sistemáticas publicadas en revistas odontológicas anglosajonas en inglés entre 2001 y 2016, los cuales suman un total de 15.863 palabras. Este corpus se considera adecuado, tomando como referencia estudios en los cuales se trabajó con n=50 (por ejemplo Mungra, 2006).

Se consideraron los siguientes criterios de selección: (1) abstracts escritos originalmente en inglés, de artículos en inglés que reportan una revisión sistemática, (2) abstracts de artículos disponibles en texto completo y (3) abstracts de artículos publicados en una revista arbitrada e indexada.

La investigación se ubica en el análisis de género. Los aspectos considerados en esta parte del análisis fueron: Descripción contextual: autor, audiencia, fecha, área de especialidad y propósito.Estructura retórica: formato global que distingue a un género de otro.

En esta estapa del estudio, los datos se analizaron de forma cuantitativa, empleandoprinicipalmente estadística descriptiva.

4 Resultados y Discusión

El estudio aquí reportado constituye el primer abordaje que desde el análisis de género se ha hecho a este género discursivo, pues otros investigadores se han concentrado en su completitud (Sheera y col., 2014), pero no es su estructura retórica; por lo que la discusión de los resultados necesariamente incluye generos similares en otras áreas y abstracts de otros tipos de artículos en el ámbito odontológico.

Se encontró un promedio de autores de 4 (rango 2-9). Estos artículos fueron escritos en su mayoría por odontólogos profesores universitarios (56%) para ofrecer a la comunidad odontológica en servicio o en formación una visión actualizada de un tema odontológico específico dentro den contexto de la Odontología Basada en la Evidencia (OBE).

El análisis textual mostróun promedio de 260 palabras por abstract en un rango entre 121 y 669. Es importante señalar que 10 de los abstracts no estaban acompañados de MeSH ni palabras clave. Aunque en pequeño porcentaje, esto representa una debilidad en este material, ya que tanto keywords como MeSH son utilizadas por los investigadores para planificar sus búsquedas en las bases de datos y otras fuentes de información científica odontológica.

No hay uniformidad en el término usado para denominar los Abstract (Abstract-Summary-Ninguna). Según su estructura (Camps 2010), se observaron estructurados y semi-estructurados (informativos), pero ninguno no estructurado (descriptivo) (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Distribución de abstracts según tipo y denominación

DENOMINACIÓN Y TIPO	n	%
Abstract	**46**	**75**
Informativo - Estructurado	40	65,57
Informativo -Semiestructurado	6	9,8
Ninguna	**11**	**18,03**
Informativo - Estructurado	10	16,39
Informativo -Semiestructurado	1	1,6
Summary	**4**	**6,55**
Informativo -Estructurado	1	1,6
Informativo -Semiestructurado	3	4,91

En la Tabla 1 se puede observar que solo hay abstracts informativos (estructurados y semi-estructurados), señalados en la literatura por presentar diversas ventajas para su lectura(Hartley 2004). Este es un hallazgo consistente con el de Seehra, Fleming, Polychronopoulou y Pandis (2013) en abstracts de revisiones sistemáticas en inglés de siete especialidades odontológicas, registradas en la base de Datos de Cochrane.El hecho de que la mayoría sean estructurados permite al estudiante estar consciente de su estructura retórica, lo cual facilita la comprensión lectora (Shabani y col., 2012, Rozimela 2014).

En el análisis textual se analizó la estructura retórica de los Abstracts. Al igual que lo observado por Morales et al. (2015), no hubo mayor consistencia en los movimientos presentes en abstracts estructurados; no obstante, en los semi estructurados si se observó, atl como se visualiza en la Tabla 2.

Todos los abstract del corpus incluyeron el objetivoindependientemente de que lo enuncien con subtítulo ‘objetivo’ o dentro de otra sección (introducción, introducción y objetivo o contexto). El 86,8% lo nombran explícitamente (8,19% no lo identifican por ser semiestructurados, pero inician con este elemento). El 55,73 % empieza con objetivos y 1,6% con la pregunta de in-

vestigación; 32,78% lo presenta como segundo movimiento.

Tabla 2. Movimientos en Abstracts distribuidos por tipo.

TIPO DE ABSTRACT Y ESTRUCTURA	%
Estructurado	**51 (100%)**
O-M-R-C	45,09
I-O-M-R-C	11,76
I-O-SS-SC-DC&A-R-C(Moher et al., 2015)*	11,76
I-M-R-C	9,80
Otros	21,56
Semiestructurado	**10 (100%)**
O-M-R-C	40
I-O-M-R-C	40
O-I-M-R-C	10
I-M-R-C	10

*SS= estrategias de búsqueda, SC= criterios de selección, DC & A= recolección y análisis de los datos (por sus siglas en inglés).

Los movimientos presentes en la mayoría de abstracts estructurados es la misma propuesta por Bhatia (1993) O-M-R-C y hallada por Martín y Martín (2003) y Morales *et al*. (2015), seguida de la propuesta por Li (2011) I-O-M-R-C. En los abstract semiestructurados, ambos formatos alcanzan, en condición de igualdad, los porcentajes más altos en frecuencia de aparición (40%). En una siguiente fase del estudio, será neceario analizar cada uno de los pasos y realizaciones característicos de cada una de estas secciones.

De aquellos con diferente estructura, 5,88% presentó la significancia o implicaciones de los hallazgos como último movimiento. Sin embargo, debido a la baja frecuencia de aparición no se considera una sección obligatoria. Este hallazgo mantiene con vigencia la afirmación de Taddio, Pain, Fassos, Bon, Ilersich y Einarson (1994) de que los abstracts pueden contener información que sesge la idea acerca del artículo completo y, por lo tanto, el mismo debe ser leído en su totalidad. Es decir, aunque su importancia es innegable, este género tiene sus limitaciones si se pretende tomar deciciones sobre la totalidad de lo planteado en el artículo.

Todos presentaron los movimientos M-R-C, por lo que se asume que estas secciones son obligatorias. En cuanto a la sección de resultados, solo 34,42% presentaba información estadística, hallazgo consistente con el de Sheera et al. (2014) quienes observaron fallas en la presentación de información estadística en abstracts de revisiones sistemáticas de la base de datos Cochrane evaluadas según los lineamientos PRISMA (Moher et al., 2015), lo cual puede llevar a conclusiones erradas sobre el alcance de la intervención o tratamiento si no accede al artículo completo. A su vez, son resultados diferentes a los de Díaz y col., (2015) quienes encontraron quela información estadística podía aparecer en cualquiera de las secciones de resúmenes de artículos odontológicos publicados en español.

5 Conclusiones

El objetivo de este estudio fue analizar la estructura retórica de abstracts de revisionessistemáticas odontológicas escritas en inglés. La denominación que prevalece es ‘abstract’, por lo que se sugiere usar la misma al momento de escribir el resumen de una revisión sistemática en inglés.

La comunidad discursiva odontológica que publica revisiones sistemáticas en inglés prefiere los abstracts estructurados y no hacen uso de abstracts descriptivos (no estructurados) para sus revisiones sistemáticas.

La estructura retórica que prevalece es similar a la del artículo original. El objetivo siempre está presente, independientemente del tipo de abstract (estructurado o no estructurado). Lo mismo ocurre con las secciones de metodología, resultados y conclusiones.

Debido a las implicacxiones pedagógicas de sus resultados en el contexto de IPAO, es necesario seguir investigando acreca de los pasos y realizaciones linguisticas de este género. También se hace necesario continuar este análisis para profundizar en los rasgos sintácticos, gramaticales y discursivos característicos de abstracts de revisiones sistemáticas.

Implicaciones pedagógicas

El docente de IPAO debe enseñar al estudiante acerca del alcance y limitaciones de la lectura del abstract, en función de las secciones y la cantidad de informaciónque presenta. Por ejemplo, la lectura del Abstract no es suficiente para conocer la evidencia científica analizada, ya que los mismos generalmente obvian información estadística e información sobre las implicaciones de los resultados. Sin embargo, el abstracts de revisiones sistemáticas odontológicas es inglés es un texto útil para planificar actividades en las cuales el estudiante se familiarice con el género y su estructura.

Agradecimiento: al CDCHTA-ULA quien financió este estudio dentro del proyecto identificado con el código O-325-16-01-B.

Referencias

Abarghooeinezhad M, Simin S, 2015, Analyses of Verb Tense and Voice of Research Article Abstracts in Engineering Journals. International Letters of Social and Humanistic Sciences. 47, pp 139-152.

Bhatia, V. K. (1993). Analysing genre: Language use in professional settings.Routledge.

Camps D, 2010, The Abstract: The letter of presentation for a scientific paper, Colombia Médica, 41 (1).

Díaz N, Morales O, Cassany D, 2015, El análisis estadístico en el resumen de artículos de investigación odontológicos. Acta Bioclínica,5, (10).

Dudley-Evans T, St. John M, 1998, Developments In ESP, CUP, Cambridge.

Gillaerts, P, Van de Velde F, 2010, Interactionalmetadiscourse in research article abstracts. *Journal of English for Academic Purposes, 9*, 128-139.

Golebiowski Z, 2009, Prominent messages in Education and Applied Linguistic abstracts: How do authors appeal to their prospective readers? Journal of Pragmatics, 41, pp. 753–769.

Górska-Poręcka B, 2013. The Role of Teacher Knowledge in Esp Course Design. Stud*ies* In Logic, Grammar And Rhetoric, 34(1). doi:10.2478/slgr-2013-0021.

Hartley, J, 2004, Current findings from research on structured abstracts.*Journal of Medical Library Association 92*(3), 368-371.

Kafes H, 2012, Cultural traces on the rhetorical organization of research article abstracts. International Journal on New Trends in Education and Their Implications.3(3). Article: 20.

Li, Y, 2011,A genre analysis of English and Chinese research article abstracts in Linguistics and chemistry. Tesis presentada en la Universidad de San Diego para optar al título de Master of Arts.

Lorés R, 2004, On RA abstracts: From rhetorical organization. En English for Specific Purposes, 23(3), pp. 280-302.

Martín Martín P, 2003, A genre analysis of English and Spanish research paper abstracts in experimental social sciences. English for Specific Purposes 22, pp. 25–43.

Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., ...& Stewart, L. A. (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. Systematic reviews, 4(1), 1.

Morales O, Cassany D, 2008, Some Rhetorical and Discursive Features of Spanish Dental Academic Writing: An Exploratory Study. 3rd International Santa Barbara Conference on Writing Research, University of California, Santa Barbara.

Morales OA, Cassany D, Díaz NA, 2014, Propuesta para la escritura de resúmenes y artículos científicos odontológicos. Acta Bioclínica 4(8), pp. 34-53.

Morales O, Casany D, Díaz N, 2015, Resúmenes y abstracts de artículos científicos: variaciones retóricas e implicaciones didácticas. ActaBioclínica.Volumen 5,(9).

Mungra P, 2006, Macrostructure and Rhetorical Moves in Secondary Research Articles: The Meta-Analysis and the Systematic Analysis. En Gotti, M &Salager-Meyer, F. (Eds.), Advances in Medical Discourse Analysis: Oral and Written Contexts. Bern: Peter Lang. pp. 331-355.

Perdomo B, De Jong K, 2017, Inglés con propósitos académicos en el contexto de la Odontología Basada en la Evidencia. RevistaVenezolana de InvestigaciónOdontológica de la IADR.5 (2).

Salarger-Meyer F, 1992, A text-type and move analysis study of verb tense and modality distribution in medical English Abstracts. English for Specific Purposes, 11. pp. 93-113.

Rozimela Y, 2014, The students' genre awareness and their reading comprehension of different text types. International Journal of Asian Social Science, 4(4), pp. 460-469.

Seehra J, Fleming PS, Polychronopoulou A, Pandis N, 2013, Reporting completeness of abstracts of systematic reviews published in leading dental specialty journals. Eur J Oral Sci, 121, pp. 57–62.

Swales J, 1990, Genre Analysis: English in Academic Research Settings. Cambridge Unv. Press, Glasgow.

Taddio A, Pain T, Fassos F, Boon H, Ilersich L, Einarson T, 1994, Quality of nonstructured and structured abstracts of original research articles in the British Medical Journal, the Canadian Medical Association Journal and the Journal of the American Medical Association. Canadian Medical Association Journal; 150 (IO) pp, 1611-1615.

Perdomo Bexi. *Lic en Educación, Mención Inglés, MSc. en Educación, mención enseñanza del inglés como lengua extranjear; estudiante de la VI Cohorte del Doctorado en Cs. Humanas de la Fac. de Humanidades de la ULA, Venezuela.*

Morales Oscar:. *Lic en Educación, Mención Inglés, Magister en Educación en lectura y escritura; Master en Lingüística y Doctor en Comunicación multilingüe en la Universidad Pompeu Fabra, España.*

UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Capítulo 24

Los suelos en ambientes urbanos

López Falcón, Roberto
Centro Interamericano de Desarrollo e Investigación Ambiental y Territorial,
Vicerrectorado Académico, Universidad de Los Andes, Merida, Venezuela
rlopez@ula.ve

Resumen

En todo el mundo, en los últimos tiempos, la población humana ha ido concentrándose en ciudades, dada la migración desde zonas rurales a urbanas y periurbanas por varias causas. En razón de la alta concentración poblacional, sobrevienen cambios de diversa índole, que también conllevan a alteraciones ambientales; éstas ocurren bajo presiones de los habitantes con mínimas condiciones de manejo. Durante las últimas cuatro décadas, han comenzado a evidenciarse problemas, variables en cuanto a su severidad, incluyendo entre otros: degradación de los suelos por compactación, acidificación, subsidencia, contaminación y erosión. La manifestación de estos problemas, que afectan negativamente la calidad de vida de los habitantes, ha hecho que se preste atención al suelo urbano; destacándose su importancia, requerimientos de manejo, protección, y la capacidad y aptitud de uso de las tierras donde se encuentran ubicados. Actualmente, se ha generado información científica relevante al conocimiento y manejo sostenible de los suelos urbanos, al punto de que la Base Referencial Mundial del Recurso Suelo (WRB), desde 2006, reconoce nuevos Grupos de Suelo de Referencia: los Technosols, correspondientes a suelos dominados o fuertemente influenciados por materiales hechos -o extraídos de la tierra- por el hombre, con propiedades diferentes a las de las rocas y materiales parentales naturales del suelo. Como recurso natural multifuncional, soporte fundamental de necesidades y actividades humanas, el suelo está sujeto a impactos por ocupación, contaminación y sobreuso en el medio urbano. En consecuencia, el suelo urbano requiere de uso y manejo adecuados con base en su conocimiento particular y a través de la planificación y aplicación de medidas de prevención, control o corrección, de acuerdo con las necesidades. Todo lo planteado resume, en términos generales, lo que se discute en este documento, teniéndose como base las opiniones e información generadas por expertos conocedores del tema.

Palabras claves: suelos urbanos, Technosols, degradación del suelo, manejo de suelo, sostenibilidad ambiental

1 Introducción

Las áreas urbanas son el tipo de uso de la tierra de más rápido crecimiento en el mundo, al punto de que, actualmente, son el asiento del 54 por ciento de la población mundial y se prevé que para 2050 llegará al 66 por ciento, alentado por dos factores: la persistente preferencia de la gente de mudarse desde áreas rurales a urbanas y el crecimiento esperado de la población mundial durante los próximos 35 años (ONU 2014).

En este proceso de transformaciones y evolución permanente, los paisajes rurales cambian a paisajes urbanos, definidos como áreas donde más del 50% del territorio, ocupado por el asentamiento humano, corresponde a suelo sellado por construcciones; y la densidad de población es mayor de 10 individuos por hectárea. La superficie de territorio circundante es denominada periurbana, con un porcentaje de construcción menor al urbano pero mayor al territorio rural (Bautista 2013). El paisaje periurbano se encuentra rodeado de paisaje rural, de manera que se ubica entre la ciudad y el campo, por lo tanto, no cuenta con los servicios urbanos y se utiliza con objetivos medio-ambientales o de servicios a las ciudades, como tratamiento de basuras y deshechos, plantas de tratamiento de aguas residuales, aeropuertos, zonas militares, cementerios, zonas recreativas y de esparcimiento, entre otros. Todos estos cambios en el uso del territorio conllevan a alteraciones en el ambiente.

Los cambios ambientales producidos, como resultado del crecimiento demográfico e industrial sin control, ocasionan una aceleración en el proceso de deterioro en todos los ámbitos: atmósfera, suelos, aguas, biodiversidad.Bautista (2013) señala que ante tal situación, surge la ecología urbana, la cualconsidera y estudia cuatro categorías de Servicios Ecosistémicos Urbanos: (i) provisión de servicios, como producción de alimentos, agua y recursos genéticos; (ii) regulación de servicios, disminución de anomalías climáticas o eventos meteorológicos extremos, regulación de flujos de agua y tratamiento del agua; (iii) provisión de servicios culturales, recreación, turismo, estéticos y espirituales; (iv) provisión y soporte de servicios de hábitat, biodiversidad, flujos de materia y energía, entre otros. En la prestación de todos y cada uno de estos servicios ecosistémicos urbanos los suelos juegan un papel importante.

Aunque los suelos en los paisajes urbanos y periurbanos son predominantemente alterados por la actividad humana, ellos proporcionan muchos de los mismos servicios ecosistémicos, que prestanlossuelos inalterados (Effland y col., 1997). Como tal, los suelos pueden funcionar en paisajes urbanos reduciendo la biodisponibilidad de contaminantes, almacenando carbono ynutrientes minerales, sirviendo de hábitat para la biota del suelo, dando sustento a las plantas y moderando el ciclo hidrológico a través de la absorción, almacenamiento y suministro de agua(Bullock y col., 1991, De Kimpey 2000. Lehmann y col., 2007,Pouyaty col.,2007). El objetivo deeste documento es discutir aspectos relevantes con relación a los suelos en ambientes urbanos, teniendo como referencia opiniones e información generados por expertos conocedores del tema.

2 El suelo y su multifuncionalidad como soporte de las asnecesidades y actividades humanas en el medio urbano

En términos generales, el suelo es el sustrato en el cual se localizan y desarrollan múltiples actividades del hombre, razón por la cual se le considera un recurso multifuncional. De aquí que el suelo, como recurso natural, usualmente se considere desde varias dimensiones (DGMA 1984):

El suelo y sus funciones biológicas como soporte y fuente de nutrientes para las plantas y albergue de biodiversidad:Bajo esta consideración, el suelo constituye el soporte de las actividades del hombre dirigidas al aprovechamiento de su potencial productivo para la generación de biomasa: cultivos agrícolas, forestales, ganadería,áreas verdes de zonas urbanas. Definiciones establecidas hace bastantes años (Kellogg 1941; USDA SoilSurvey Staff 1951)ya reflejaban la estrecha relación de los suelos con el ambiente. “Los suelos son cuerpos naturales que cubren partes de la superficie terrestre, dan sustento a las plantas, y tienen propiedades debido al efecto integrado del clima y de los organismos vivos, actuando a través del tiempo, en grado condicionado por el relieve”. Este tipo de definición ha sido adoptada, tradicionalmente, por edafólogos, agrónomos y forestales, con un mayor interés en el suelo como soporte y fuente de nutrientes para cultivos o plantaciones forestales, basado en el aprovechamiento del suelo en su función primaria: la producción de biomasa.

La calidad del suelo, producto de sus componentes físico-químicos y biológicos y sus interacciones,hasidodefinida como la capacidad del suelo para funcionar de una manera deseada tal como producir cultivos, animales y seres humanos saludables, resistir a la degradación y minimizar impactos ambientales (Parry col. 1992). Ello abarca no solamente productividad del suelo sino también calidad ambiental, seguridad alimentaria, salud de la tierra (Kennedy y col.,1995).

La diversidad biológica o biodiversidad definida como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos los ecosistemas terrestres, acuáticos o marinos”,engloba la diversidad dentro de las especies “diversidad genética”, entre las especies “diversidad de los organismos” y de los ecosistemas “diversidad ecológica” (FAO 2015).El suelo es uno de los ecosistemas más complejos de la naturaleza y uno de los hábitats más diversos de la tierra: alberga una infinidad de orga-

nismos diferentes que interactúan entre sí y contribuyen a los ciclos globales que hacen posible la vida; además son el sustrato para el desarrollo de la diversa cobertura vegetal. No hay ningún lugar de la naturaleza con una mayor concentración de especies que los suelos; albergan una cuarta parte de la biodiversidad del planeta (FAO 2015).

En el ámbito urbano, muy vinculado a la calidad y salud del suelo,destaca la importancia de los espacios verdes y la biodiversidad;señaladaesta última como indicador de ciudad sostenible (Cordero y col.,2015).

El suelo como base física para la localización de desarrollos urbanos e industriales: al considerar al suelo como sustrato para obras civiles, su espesor va más allá del afectado por las raíces de las plantas y microorganismos edáficos. A los fines de un ingeniero civil, si las propiedades del "suelo" sobre el cual se asentará una carretera no son adecuadas, este deberá ser removido y sustituido por un material conveniente como grava. El suelo, bajo esta óptica, pasa a ser el soporte de actividades constructivas, industriales y técnicas de muy diversa índole: urbanizaciones, cimentaciones, obras de servicios públicos (carreteras y autopistas, ferrocarriles, aeropuertos, líneas eléctricas), sistemas de depuración de residuos líquidos, y de residuos sólidos, construcción de canales, sistemas de dragrados y drenajes, desagües, excavaciones y terraplenes, construcción de embalses, etc. Una definición adecuada en este sentido presenta al suelo como "el conjunto de todos los materiales no consolidados, meteorizados, alterados de su condición original y situados sobre un lecho rocoso duro y consolidado. Ello corresponde a lo que en términos edafológicos se conoce como regolito (SSSA 1978). También, en las zonas urbanas y sus alrededores como veremos más adelante, están los suelos construidos o desarrollados en osobrematerialeshechos por el hombre: los Technosols (IUSS -WorkingGroup WRB 2006), coloquialmente referidos como tecnosuelos, suelos urbanos o de minas.

El técnico y el planificador de este tipo de actuaciones, más ingenieriles, dirige su atención al "suelo" o material no consolidado del regolito, poniendo su interés en las características del material que le suministra una determinada aptitud a los usos propuestos: capacidad portante, erosionabilidad, estabilidad, permeabilidad, cohesión, compresibilidad, factibilidad de drenaje, etc.

El suelo como medio receptor de residuos y desechos: la actividad agrícola, urbana, industrial, y otras operaciones comunes del mundo actual producen grandes cantidades de desechos, muchos de los cuales van a parar al suelo, el cual actúa como medio receptor. Destaca, entonces, la función desintoxicadora del suelo, dado que desempeña un importante papel como filtro, amortiguador y transformador de sustancias contaminantes (Tan 1994; Blum 1996). Sin embargo, la aportación de elementos extraños al suelo, o en cantidades superiores a las que este puede asimilar, produce efectos que se traducen en alteraciones de la capacidad de su uso primario, o sea el de soporte y fuente de nutrientes para las plantas, para la producción de biomasa, afectando la calidad de mismo y por ende su productividad. La consideración del suelo como medio receptor de residuos, desechos y/o contaminantes adquiere gran importancia en la actualidad si se considera que, con las significativas tasas de incremento de la población urbana a nivel mundial y las revoluciones en los campos de la industria, inmensas cantidades de desechos y una variedad de nuevos tipos de contaminantes van siendo generados. A manera de referencia, la cantidad de aguas negras producida en m^3/día por una ciudad puede ser estimada multiplicando el número de habitantes por 0,38 (Thomas y col., 1977). Blum (1998) destaca como el uso excesivo de productos de la minería tales como petróleo, carbón, minerales y sales para el mantenimiento del tráfico de vehículos automotores, principalmente por la industria y los asentamientos humanos, trae como resultado el depósito de sustancias orgánicas e inorgánicas perjudiciales, contaminantes de la atmósfera, el suelo y las aguas.
La zona vadosa, capa terrestre que ocurre entre la superficie del suelo y la zona saturada de un acuífero, mesa o napa freática (agua subterránea), es de importante consideraciónen este particular de la contaminación ambiental. (Figura 1).

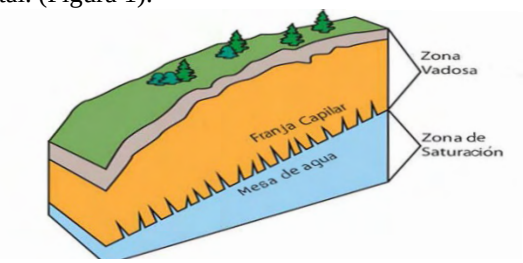


Fig. 1 Ilustración de sección transversal de una ladera donde se representan la zona vadosa, la franja capilar y la napa freática o mesa de agua correspondiente a la zona saturada (Lakshmi 2011)

La zona vadosa o insaturada incluye agua del suelo, con disponibilidad inmediata para la biósfera, y actúa como agente de control en la transmisión de agua y sustancias naturales y/o contaminantes entre los diversos componentes del sistema tierra: suelo, acuíferos, cuerpos de agua, atmósfera.La cantidad de agua presente en la zona no saturada también determina, en la superficie de la tierra, la partición de la lluvia en infiltración y escorrentía(Lakshmi 2011). Esta zona no saturada, dada su accesibilidad cerca de la superficie terrestre, es un foco de mucha actividad humana; de aquí que la hidrología moderna debe considerar la interacción no sólo entre los componentes naturales, sino también con una amplia variedad de contaminantes como agroquímicos, aguas residuales, aguas de riego, de drenaje, productos químicos tóxicos y desechos de diversos tipos (Wessolek y

col., 2013).

3 Estudio y clasificación de suelos en ambientes urbanos

Estudios ecológicos recientes en áreas urbanas sugieren que los suelos urbanos son muy heterogéneos y ocurren en un continuo entre suelos que son idénticos a los tipos de suelos originarios de la región y suelos antropogénicos altamente perturbados (Picket y col.,2008). La perturbación que se observa en el perfil de los suelos urbanos, comúnmente, es el resultado de actividades de descarga yrelleno,para disposición de desechos, y correcciones de la topografía aplicadas en el pasado, lo cual ejerce una acción general importante en las propiedades del suelo.La influencia urbana en los suelos es tan importante que el modelo de la formación del suelo de Jenny (1941):S = f(cl, o, mp, r, t)donde cl es clima, o: organismos (plantas, animales), mp: material parental o sustrato geogénico, r: relieve y t:tiempo,ha sido ajustado significativamente(Pouyat 1991, citado por Effland y Pouyat 1997;Picket y Cardenasso 2009) para explicar la pedogénesisen áreas urbanas; ello debido a que los efectos del manejo del suelo en zonas urbanas son mayores que los efectos del medio ambiente, aun cuando los efectos ambientales se extiendan más allá de los límites de la mayoría de las áreas urbanas.

Las tierras afectadas por desarrollos urbanos y obras de infraestructura, históricamente, fueron excluidas e ignoradas en los estudios pedológicos y en la cartografía y mapeo de suelos; ahora se reconoce la importancia de los suelos urbanos para las poblaciones humanas. Es así que, en varios países, existen proyectos activos para el mapeo de tierras afectadas por usos industriales, y la recuperación de tierras baldías, antiguamente ocupadas por establecimientos o plantas industriales ha ido en aumento en los últimos años (Rositer 2007).

Los sistemas taxonómicos de suelos soslayaban el estudio de los suelos urbanos como tales, esen 2006 cuandola Base Referencial mundial para el Recurso Suelo (WRB) con el respaldo de la Unión Internacional de la Ciencia delSuelo(IUSS)presentó importantes modificaciones en su sistema de clasificación(IUSS - WorkingGroup WRB 2006), destacándose la creación de un nuevo grupo de referencia: los Technosols, con el fin de facilitarla descripción y mapeo de suelos localizados en zonas urbanas e industriales.

Los Technosols (del griego *technikos*, hecho técnicamente)son suelos cuyas propiedades están ligadas a su origen técnico, y cuyo material parental está constituido por materiales hechos o expuestos por la actividad humana que de otra manera no ocurrirían en la superficie terrestre; pueden estar sellados por material duro creado por el hombre (roca dura técnica), que tiene propiedades diferentes a la roca natural. Es así que la pedogénesis en estos suelos se ve fuertemente afectada por estos materiales y su organización. En Technosols jóvenes no se presenta desarrollo de perfil; sin embargo, en vertederos antiguos (p. ej. escombro romano) se ha observadoevidencia de pedogénesis natural, como la translocación de arcilla. Ocurren, sobre todo, en áreas urbanas e industriales, en áreas pequeñas, aunque en un patrón complejo asociado con otros grupos de suelos (IUSS -WorkingGroup WRB 2006). Los Technosols incluyen suelos de desechos (rellenos, lodos, escorias, escombros o desechos de minería y cenizas), pavimentos con sus materiales subyacentes no consolidados, suelos con geomembranas y, en general, suelos construidos en materiales hechos por el hombre, y se encuentran distribuidos en todo el mundo donde la actividad humana ha llevado a la construcción de suelo artificial, por sellado del suelo natural, o por extracción de material que, normalmente, no ocurre en la superficie terrestre. Así, ciudades, carreteras, minas, vertederos de basura, derrames de petróleo, depósitos de cenizas volantes de carbón y similares sonclasificadoscomoTechnosols. En cuanto a la nomenclatura(IUSS -WorkingGroup WRB 2006) los nombres taxonómicos de los suelos no deben ser traducidos a ningún otro idioma, ni transcritos a otro alfabeto; deben conservar su forma gramatical: “Technosols”; la expresión tecnosuelos es un término coloquial. Las reglas para la secuencia de los calificadores deben seguirse en cualquier traducción ylos nombres de los GSR y de los calificadores deben empezar con letra mayúscula.

Paralelo al trabajo delaIUSS-WRB, señalaRossiter(2007), el Departamento de Agricultura de EE.UU. (USDA) estableció una Comisión Internacional sobre suelos antropogénicos (ICOMANTH) bajo los auspicios del Servicio de Conservación de Recursos Naturales (USDA-NRCS), considerando inclusive la definición de clases apropiadas en la USDA SoilTaxonomy para suelos cuyas características principales se derivan de las actividades humanas; ello, sin embargo, no resultó en grandes cambios en ese sistema. En tal sentido, con base en resultados de investigaciones realizadas, Pouyat y col. (2010) destacan que los suelos superficiales de los paisajes urbanos tienen propiedades que pueden variar ampliamente, lo que hace difícil definir o describir un típico suelo o comunidad de suelo "urbano". En la USDA-SoilTaxonomy,el equivalente a Technosols, al nivel de Orden y Suborden corresponde, principalmente, aEntisols con adjetivos Anthrartic, Anthropectic o Anthropic (Weil y col., 2016).

En EE.UU. se han estado experimentando cambios en dirección de las necesidades de levantamientos de suelos en zonas urbanas. Así,por ejemplo, se han realizado modificaciones en la interpretación de la aptitud dela tierra para diferentes usos, adaptando el sistema de clasificación de tres niveles de afectación (leve, moderado, severo) para utilizar la lógica difusa en un grado continuo de probabilidad de aptitud de 0,0-1,0 y abordar

la necesidad de nuevas interpretaciones a los tipos modernos de recreación en las áreas urbanas. Actualmente, cuatro principales áreas de investigación para interpretaciones en los suelos urbanos son: (i) toxicidad de metales pesados, (ii) paisaje, hidrología y sus relaciones con el transporte de sedimentos y productos químicos, (iii) transformaciones biológicas de residuos y desechos/nuevas fronteras y (iv) infiltración relativa al uso intensivo y manejo de suelos urbanos (USDA-NRCS s/f).

Tal comodestacado por Zinck(2005),hoy en día, a través de datos de campo y laboratorio,combinando técnicas convencionales de levantamientoconteledetección, procesamiento y modelización utilizando Sistemas de Información Geográfica, el inventario de suelos está en condiciones de suministrar una valiosa información para el manejo de suelos, la planificación del uso de las tierras y la evaluación de los riesgos ambientales, lo cual también aplica a los suelos urbanos.

4 Causas de degradación y pérdida de suelos en zonas afectadas por desarrollos urbanos

De una manera general, la degradación del suelo ha sido descrita como el deterioro de la calidad del suelo. Lal (1998) la define como la pérdida de productividad y utilidad actual o potencial del suelo, que implica el desmejoramiento del suelo en su capacidad inherente para producir bienes y servicios y para realizar sus funciones de regulación ambiental. La degradación involucra cambios adversos en las propiedades del suelo que reduce su habilidad para llevar a cabo sus funciones principales: (i) sostener la producción de biomasa y biodiversidad incluyendo la preservación y desarrollo del almacén de genes; (ii) regular la calidad del agua y del aire mediante el filtrado, amortiguación, desintoxicación, y la regulación de los ciclos geoquímicos; (iii) preservar registros arqueológicos, geológicos y astronómicos; (iv) ser el soporte de estructuras socioeconómicas, valores culturales y estéticos y proveer las fundaciones para obras de ingeniería. En términos generales, la degradación del suelo se asocia a tres causas generales: ocupación, contaminación y sobreuso (Blum 1998).

Ocupación del suelo*:* es generada por cualquier actividad que tome posesión de la tierrae invalide la utilización primaria del suelo (producción de biomasa); conlleva, generalmente, a una pérdida irreversible de su multifuncionalidad. La más representativa expresión de la ocupación se manifiesta en la expansión de las ciudades y lo que ello implica: el sellado del suelo por obras de infraestructuraporurbanización, localización de polígonos industriales, vías de comunicación, construcción de embalses, aeropuertos, etc.

La ocupación se agrava por su carácter prácticamente irreversible y por la relativa selectividad hacia los mejores suelos, ya que usualmente los desarrollos urbanos tienden a asentarse y crecer en tierras planas cercanas a los ríos donde los suelos son de buena calidad para la producción de biomasa. En este sentido, hay que considerar la expresión de una serie de efectos inducidos por la propia ocupación, tales como: (i) Modificación del drenaje del suelo por cimentaciones, impermeabilización, etc., que afecta directamente a su calidad e indirectamente a los ecosistemas que sobre y en él pueden desarrollarse. (ii) Alteración de la topografía y del relieve, en general, con incidencia directa en el suelo, en la insolación, en la aireación, en el microclima y por consiguiente en la capacidad de uso y en los ecosistemas.
Pouyat y col. (2010) lo expresan tal como sigue: al verse afectada la tierra por conversión al uso urbano, factores directos e indirectos alteran las características químicas, físicas y biológicas del suelo. Efectos directos incluyen aquellos típicamente asociados a suelos urbanos, tales como perturbación física, incorporación de materiales antrópicos y enterramiento o cobertura del suelo por material de relleno y superficies impermeables. El uso urbano de la tierra típicamente incluye tala de la vegetación existente, movimientos masivos de suelo y la construcción de obras de infraestructura. Efectos indirectos relacionados con el cambio de la tierra al uso urbano, implican modificaciones en el ambiente biótico y abiótico, que pueden afectar a suelos originales inalterados.

Factores ambientales urbanos incluyen (Pouyat y col. 2010): la acumulación de calor por las moles de hormigón (isla de calor urbano), hidrofobicidad del suelo, introducción de especies exóticas vegetales y animales y el aporte de contaminantes atmosféricos: compuestos de N, S, metales pesados, productos químicos orgánicos potencialmente tóxicos. El resultado neto es un diverso mosaico espacial que representa una variedad de condiciones responsables de la formación del suelo bajo tales condiciones. Así, la parcelación del paisaje por el uso urbano crea distintos lotes o parcelas con regímenes de perturbación y manejo característicos que afectan los suelos a través del tiempo.

Contaminación del suelo*:* se define como la liberación, en un ambiente compartido y en contra de intereses comunes, de sustancias ofensivas como subproductos o desechos. Alternativamente, un contaminante puede definirse como algo en el lugar errado, o bien en el sitioadecuado, pero en el momento inapropiado(Barrow 1991). La contaminación puede ser acumulativa e insidiosa o inmediatamente evidente y de corta o larga duración; los problemas de la contaminación pueden solamente llegar a manifestarse cuando valores umbral o límite son alcanzados; entonces se habla de polución ya que la cantidad de contaminante alcanza un nivel peligroso para la salud.

Las fuentes de contaminación pueden ser (Ba-

rrow 1991): puntuales (p. ej. descargas de aguas servidas de una tubería, o una explosión que ocurra en una fábrica de productos químicos) o no puntuales (p. ej. contaminación arrastrada con el escurrimiento o drenaje superficial de tierras agrícolas y/o de áreas urbanas). La contaminación puede tener lugar en el agua, el suelo o la atmósfera y usualmente ocurren intercambios entre estos sistemas por lo cual se dificulta tratarlos por separado. Las fuentes de la contaminación que alcanzan al suelo son muy diversas, muchos de los contaminantes llegan por aportaciones directas; indirectamente, la contaminación del suelo se produce por arrastres de desechos en el aire y en el agua.

Con relación a la contaminación ambiental, el secuestro de carbono en los suelos urbanos es un proceso importante que ayuda a mitigar los efectos del aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera. No obstante, la ganancia o pérdida de C del suelo puede ser grandemente afectada por el uso del suelo y el cambio ambiental urbano (Pouyat y col., 2002; Lorenz y col., 2009). Los ecosistemas urbanos tienen una gran capacidad como sumidero de C en suelos y biota;sin embargo, requieren de una adecuada planificación y un manejo eficaz para mejorar el almacén de C y compensar las emisiones antropogénicas, las cuales también deben ser controladas. Los componentes principales en zonas urbanas con respecto al secuestro de C incluyen jardines hogareños, céspedes, bosques urbanos, azoteas verdes, parque e instalaciones recreativas/deportivas y agricultura urbana (Lal 2012).

Sobreuso del suelo: generador de procesos de degradación, comúnmente se origina de la aplicación de prácticas abusivas e inadecuadas. En las zonas urbanas y periurbanas, pueden señalarse como de mayor relevancia: (i) La extensiva distribución de vías de comunicación, si su trazado es inadecuado o con falta de mantenimiento; ello genera degradación. (ii) El excesivo pisoteo que afecta muchas áreas naturales y parques utilizados con fines recreacionales, aparte de los daños que ocasiona al alterar los patrones naturales de drenaje, al activar la erosión y el depósito de sedimentos,tambiénafecta los hábitats de la vida silvestre. En zonas turísticas, la degradación generada por el sobreuso amenaza la calidad de las experiencias de los visitantes, haciendo sus excursiones más difíciles o inseguras (Leung y col.,1996).

La tendencia de la intervención antrópica a realizar actividades recreativas en entornos naturales conlleva riesgos de contaminación y erosión (abandono de residuos, compactación y erosión por tráfico de vehículo, etc.) si no se toman las precauciones adecuadas.En este particular, Janssen y col. (1993) destacan que,en el turismo sostenible,el volumen y orientación de su desarrollo evolucionan manteniendo una presión sobre el medio natural por debajo del umbral de su capacidad de carga, considerando las generaciones actuales y futuras. La capacidad de carga turística esdefinida como el nivel máximo de visitantes que un área determinada puede soportar con el menor impacto ambiental y la mayor satisfacción posible para los usuarios (Gómez-Limón y Garcia 2014). La capacidad de carga, herramienta de planificación relativa y dinámica, requiere de continua-supervisión y seguimiento (Aranguren y col., 2008).

Un aspecto de importante consideración con relación al sobreuso de la tierra en las áreas urbanas es la compactación del suelo; factor que acelera los procesos de erosión, aumenta la frecuencia de inundaciones y reduce la recarga de aguas subterráneas. En este particular, Edmondsony col. (2011) estudiaron la variación de la densidad aparente (DA) en la superficie del suelo (14 cm de profundidad), con una escala adecuada para cubrir toda una ciudad en el Reino Unido (UK) y comparar el grado de compactación de los suelos, bajo diferentes clases de espacios verdes urbanos y tierras agrícolas. Como resultado obtuvieron que los suelos urbanos tenían una gama más amplia de la DA que los suelos agrícolas, pero fueron significativamente menos compactados, con DA 12 por ciento inferior. La DA del suelo urbano fue menor bajo árboles y arbustos y mayor bajo vegetación herbácea (grama, céspedes). Con tales resultados, los autores establecen que, a través de una típica ciudad de UK, los suelos urbanos estaban en mejor condición física que los suelos agrícolas aledaños y pueden contribuir a la prestación de servicios ecosistémicos.

5 Impactos por ocupación, contaminación y sobreuso de suelos en zonas urbanas y periurbanas; medidas de prevención ycorrección

La información de suelos y su interpretación son útiles para detectar conflictos de uso, evaluar las aptitudes de las tierras para tipos de uso, establecer escenarios de uso de las tierras y proponer esquemas de usos alternativos atenuantes de los conflictos que puedan ser causados, en términos generales, por la ocupación, contaminación o sobreuso del suelo.

Impacto por ocupación: La evaluación o predicción del impacto por ocupación es directa a través de la medición de la superficie afectada o a ser ocupada por un proyecto. Para la valoración puede usarse como indicador la medición de la superficie ocupada ponderada con la calidad de la tierra;expresada ésta en términos de clases agrológicas.

Cuando se urbaniza una determinada zona, ya sea agrícola o rural, el impacto persiste durante siglos o incluso nunca llega a desaparecer. El uso de tierras agrícolas para la construcción de viviendas o infraestructuras acarrea un impacto que suele ser permanente, y sólo en algunas ocasiones reversible, pero a costos muy elevados(Lahoz-Rodríguez 2011).

En cuanto a medidas correctoras, considerando que no es posible regenerar si no se desplaza la actividad perturbadora, en la mayoría de los casos este tipo de impacto es irreversible. En razón de lo cual, si se trata de la predicción y prevención de impactos previo a la ejecución de proyectos, se recomienda la aplicación de metodologías disponibles como el sistema LandEvaluation and SiteAssessment, LESA (Wright y col.,1983; USDA-NRCS 2011) que permite, de una manera objetiva, proteger los suelos de mejor calidadpara la producción de cultivos y alimentos, del cambio de uso de la tierra, y muy particularmentedel uso urbano que reduce la multifuncionalidad del suelo a solo un uso, de manera prácticamente irreversible. Ello aplica, de manera peculiar, a las áreas peri-urbanaspor donde las ciudades se expanden rápida y desordenadamente, a través de cambios repentinos y no planificados en el uso de las tierras;en general a expensas de tierras agrícolas de primera calidad (Zinck 2005).

Impacto por contaminación:La evaluación o previsión del impacto por la contaminación se dificulta, si se considera la medición de la concentración de los contaminantes que se aportan ya que muchos de ellos llegan al suelo de manera indirecta, a través del agua o del aire. Inclusive la contaminación puede llegar a zonas alejadas de su sitio de origen por medio de variados mecanismos. La técnica más segura de evaluación es la experimental y la de escenarios comparados (DGMA 1984).

La compleja relación entre las emisiones contaminantes, la calidad del ambiente y los impactos humanos y ecológicos son comúnmente abordados a través de la modelización. Los modelos tienen una larga historia como apoyo para dar explicación científicaa fenómenos que ocurren en la naturaleza y para predecir resultados y comportamiento en entornos donde observaciones empíricas son limitadas o no están disponibles. El uso de modelos ha permitido grandes avances en conocimiento científico y en mejoras de una amplia gama de esfuerzosen actividades de control y regulación ambiental. Un ejemplo es el modelo de transporte hidrológico SWAT (Neitsch y col., 2011), con componentes: clima, escurrimiento superficial, flujo de retorno, percolación, evapotranspiración, pérdidas de transmisión, capacidad de almacenamiento, crecimiento del cultivo y riego, flujo de aguas subterráneas, arrastre de sustancias químicas y pesticidas, transferencia de agua;esutilizado en todo el mundo y sometido a continuo desarrollo.

Las medidas correctivas del impacto de contaminación varían según se dirijan a la fuente o al efecto (DGMA 1984). Por supuesto las prácticas dirigidas a los efectos en el suelo deben ir precedidas de acciones que contrarresten la fuente de contaminación. Las medidas que se aplican a las fuentes generadoras de la contaminación podrán estar asociadas a la industria, la agricultura, o a las actividades propias de los centros urbanos.Las medidas de corrección dirigidas a los efectos, aparte de ser costosas y poco eficaces, son de difícil justificación desde el punto de vista económico, más no si se considera un enfoque teniendo en cuenta los beneficios sociales (DGMA 1984). Como ejemplos de técnicas de este tipoestán: la biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos (Pao-Wen y col.,2011, Benavides y col., 2006, Soto y col., 1997);la limpieza y rehabilitación de suelos contaminados por sustancias tóxicas (Leung 2013,Deelen y col,. 1997,Comis 1996).

La tarea de controlar o reducir la contaminación de los suelos es complicada por la naturaleza difusa o no puntual de las fuentes, de aquí la amplitud de las superficies donde deban ser aplicadas las medidas o esfuerzos para el control de la contaminación.

Impacto por sobreuso: cualquiera sea el proceso de degradación generado por el sobreuso de la tierra, la predicción se orienta hacia la evaluación o estimación de la pérdida de la calidad, productividad o de la capacidad de uso y funcionalidad del suelo. Sin embargo, son los efectos "a distancia", y su relevancia, lo que principalmente motoriza las acciones correctivas o preventivas.

Tomando como referencia la evaluación del impacto a través de la erosión que se desencadena en el suelo como consecuencia del sobreuso o inadecuado uso del mismo, existen actualmente varios modelos matemáticos de distintos tipos (empíricos, causales) que permiten predecir los daños que el proceso de degradación pudiera causar al suelo, en términos de pérdida de su espesor o profundidad efectiva, y los efectos a distancia. También, algunos modelos permiten seleccionar y diseñar prácticas de conservación para la prevención o control la degradación del suelo. La USLE, Universal SoilLossEquation (Wischmeier y Smith 1965) es quizás el mejor ejemplo de un modelo empírico ampliamente utilizado para la predicción a largo plazo de la pérdida de suelo debida a la erosión superficial, así como para la evaluación de los efectos de diferentes prácticas de conservación de los suelos. La USLE, desde su creación, ha evolucionado en cuanto a la amplitud de sus aplicaciones y complejidad, y tanto su utilidad como sus limitaciones han llevado al desarrollo de nuevas tecnologías y renovación de la ciencia para la investigación de la erosión del suelo y su predicción. Destaca entre estas nuevas tecnologías el modelo WEPP, WaterErosionPrediction-Project (Lafleny col.,1991) para la predicción de la erosión hídrica, que ha ayudado a superar muchas de las deficiencias de la USLE con una amplitud de escala sobre la cual se pueden hacer las predicciones, con áreas de aplicación que incluyen casi todos tipos de tierra: urbanas, rurales, de cultivo, bosques, pastizales y sitios de construcción (Laflen y col., 2013).

En términos generales, en ambientes urbanos, es importante destacar que las medidas de rehabilitación,

que no se refieren directamente a la contaminación del suelo, se ven fuertemente limitadas, sin embargo, hay algunas acciones que permiten mejorar las características y condiciones del suelo; destacándose su importancia principalmente asociada con terrenos urbanos baldíos.Meuser (2013) señala que, independientemente de la utilización actual del suelo en terrenos baldíos, zonas residenciales o zonas industriales activas, existen métodos ecológicamente amigables que incluyen la exposición y tratamiento del suelo sellado por obras de construcción y,también, el establecimiento de espacios verdes en terrenos sellados por edificaciones (azoteas verdes). Un alto valor ha sido establecido con relación al manejo del agua de lluvia en terrenos urbanizados y sellados por construcciones a gran escala.

Aun cuando en este último punto se discute acerca de medidas correctoras, es importante destacar que el medio más efectivo para combatir la amenaza de la degradación y pérdida de los suelos es la prevención a través de la planificación y el manejo conservacionista de las tierras.

5 Conclusiones

Aunque los paisajes urbanos son alterados significativamente por el desarrollo de las actividades humanas, los muy afectados suelos urbanos han mostrado una sorprendente capacidad de apoyo a través de la prestación de servicios ecosistémicos a los habitantes de zonas urbanas. Sin embargo, la frecuente perturbación y muchos de los cambios ambientales que ocurren en los paisajes urbanos pueden reducir la calidad y capacidad funcional de estos suelos.

En los últimos tiempos, los suelos urbanos han sido objeto de estudios que han permitido, entre otros logros, explicar su pedogénesis, precisar su ubicación en los sistemas taxonómicos vigentes, y su adecuada caracterización; además, con la actualización de los programas de levantamiento de suelos, mapeo y representación cartográfica se han incluido mejoras en la interpretación y el manejo de las tierras afectadas por el uso urbano. Todo esto también ha permitido mejorar la modelización predictiva de las funciones de los ecosistemas urbanos para contribuir con el logro de interpretaciones más precisas para el uso y manejo de los limitados recursos ecológicos en las zonas urbanas.

Ante el acelerado crecimiento urbano, es muy pertinente el establecimiento de niveles de tolerancia y selectividad con relación a la ocupación urbana de los suelos, para preservar y no perder irreversiblemente las mejores tierras de las cuales depende la agricultura y la soberanía alimentaria de los pueblos.

Finalmente se destaca que siempre, antes y después de ser ocupada la tierra por el uso urbano, se debe tener presente que el suelo es componente básico de los ecosistemas; si el suelo está enfermo el ecosistema también lo estará. De aquí la importancia de darle al suelo urbano el uso adecuado y apoyar la aplicación de prácticas de manejo que mantengan, mejoren o recuperen, según sea el caso, sus capacidades para favorecer el buen funcionamiento del ecosistema urbano.

Referencias

Aranguren J, Moncada JA, Naveda J, Rivas D, Lugo C, 2008, Evaluación de la capacidad de carga turística en la playa Conomita, municipio Guanta, estado Anzoátegui. Revista de Investigación 32(64): 31-61.

Barrow CJ, 1991, Land Degradation, Development and Breakdown of Terrestrial Environments,Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Bautista F, 2013, Ecología, edafología y geografía urbanas. http://geoyambiente.blogspot.com/2013/10/ecologia-edafologia-y-geografia-urbanas.htmlConsulta: 08/01/2018.

Benavides J, Quintero G,GuevaraAL, JaimesDC,GutiérrezS,MirandaJ,2006, Bioremediación de suelos contaminados conhidrocarburos derivados de petróleo, Nova-Publ.Cient,4 (5):1-116.

Blum WH, 1996, Acción del suelo en la filtración, el taponamiento y la transformación de substancias. Memorias del XIII Congreso Latino Americano de la Ciencia del Suelo, Sao Paulo, Brasil.

Blum WH, 1998, Basic concepts: degradation, resilience and rehabilitation. In: Lal R. & col. (Eds) Methods for Assessment of Soil Degradation, Advances in Soil Science. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.pp 1-16

Bullock P, Gregory PJ, 1991, Soils: A neglected resource in urban areas, In: Bullock P, Gregory J (Eds) Soils in the urban environment, Blackwell Scientific Publ, Oxford, UK,pp 1-4.

Comis D, 1996, Green remediation: Using plants to clean the soil, J. Soil and Water Conserv.51: 184-198.

Cordero P, Vanegas S, HermidaMA, 2015, La biodiversidad urbana como síntoma de una ciudad sostenible. Estudio de la zona del Yanuncay en Cuenca, Ecuador. MASKANA, Vol. 6, No. 1,Revista semestral de la Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca, Ecuador, https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/viewFile/479/398Consulta: 03/04/2018

De Coursey DG, 1985, Mathematical models for non-point water pollution control, J. Soil and Water Conserv. 40: 408-413.

Deelen A, Dop L, van Geleuken B, 1997, Better cooperation means cleaner soil, Environmental News 6: 3-4.

De Kimpe CR, Morel JL, 2000, Urban soil management: A growing concern, Soil Science 165:31–40.

DGMA, 1984, Suelos: Previsión y Prevención de Degradaciones. Curso sobre Evaluación de Impactos Am-

bientales. Material mimeografiado. Dirección General del Medio Ambiente (DGMA). Madrid, España.
Edmondson JL, Davies Z, McCormack SA, Leake JR, 2011, Are soils in urban ecosystems compacted? A citywide analysis, Biology letters 7(5): 771-774.
Effland WR, Pouyat RV, 1997, The genesis, classification, and mapping of soils in urban areas. Urban Ecosystem 1:217–228
FAO, 2015, Suelos y biodiversidad,los suelos albergan una cuarta parte de la biodiversidad de nuestro planeta, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Roma, Italia, http://www.fao.org/3/a-i4551s.pdfConsulta: 12/03/2018
Gómez-Limón J, García D, 2014, Capacidad de acogida de uso público en los espacios naturales protegidos, Organismos Autónomos de Parques Nacionales (OAPN), Madrid, España.
IUSS - Working Group WRB, 2006, World reference base for soil resources 2006. World Soil Resources Reports No. 103, FAO, Rome.
Janssen H, Kiers M, Nijkamp P, 1993, Private and Public Development Strategies for Sustainable Tourism Development of Island Economies, Series Research Memorandum 68: 1-20 http://degree.ubvu.vu.nl/repec/vua/wpaper/pdf/19930068.pdfConsulta: 25/01/2018.
Jenny H, 1941, Factors of soil formation. McGraw-Hill, NewYork, USA.
Kellogg CE, 1941, Climate and soil, In: Climate and Man. The Yearbookof Agriculture USDA, U.S. Govern. Printing Office, Washington, D.C., USA, pp 265-291
Kennedy AC, Smith KL,1995, Soil microbial diversity and the sustainability of agricultural soils, Plant and Soil 170: 75-86.
Laflen JM, Flanagan DC, 2013, The development ofUS soil erosion prediction and modeling, International, Soil and Water Conservation Research, Volume 1, Issue 2, Elsevier, pp 1-11 https://doi.org/10.1016/S2095-6339(15)30034-4Get rights and content Consulta: 28/01/2018.
Laflen JM, Lane LJ, Foster G.R, 1991, WEPP - a next generation of erosion prediction technology, J. Soil Water Conserv.46(1): 34–38.
Lahoz-Rodríguez E, 2011, Reflexiones medioambientales de la expansión urbana, Cuadernos Geográficos 46: 293-313.
Lakshmi V, 2011, Small-scale seismic monitoring of varying water levels in granular media, CSA-News Contact, American Society of Agronomy, Crop Sci. Soc. of America, Soil Sci. Soc. of America, Madison, WI, USA, https://dl.sciencesocieties.org/story/2016/ sep/tue/small-scale-seismic-monitoring-of-varying-water-levels-in-granular-media-0Consulta: 03/04/2018.

Lal R, 2012, Urban ecosystems and climate change, In: Lal R, AugustinB (Eds) Carbon Sequestration in Urban Ecosystems, Springer, Heildelberg, Germany, pp 3-20.
Lal R, 1998, Soil quality and sustainability, In: Lal R & col (Eds) Methods for Assessment of Soil Degradation, Advances in Soil Science, CRC Press, Boca Raton, Florida, USA, pp 17-30.
Lehmann A, Stahr K, 2007, Nature and significance of anthropogenic urban soils, J. Soils Sediments 7:247–260.
Leung DWM. (Ed.), 2013, Recent Advances Towards Improved Phytoremediation of Heavy Metal Pollution. Dubai: Bentham Sciences Publishers. 150. http://dx.doi.org/10.2174/ 978160805787 01130101Consulta: 16/03/2018
Leung Y, Marion JL, 1996, Trail degradation as influenced by environment factors: A state-of-the-knowledge review. J Soil Water Conserv. 51: 130-136.
Lorenz K, Lal R, 2009, Biogeochemical C and N cycles in urban soils, Environ. Int. 35:1–8.
Meuser H, 2013, Rehabilitation of soils in urban environments. In: Alloway BJ, Trevor JT (Eds) Soil Remediation and Rehabilitation, Environmental Pollution 23: 5-36. Springer, Dordrecht.
NeitschSL, Arnold JG, Kiniry JR, Williams JR, 2011, Soil and Water Assessment Tool, Theoretical Documentation, Version 2009, Texas Water Resources Institute Technical Report No. 406, Temple, Texas, USA, 618 p.
ONU, 2014, Más de la mitad de la población vive en áreas urbanas y seguirá creciendo, Organización de las Naciones Unidas, Departamento de Asuntos Económicos y Sociales, Centro de Noticias http://www.un.org/es/development/desa/news/population/world -urbanization-prospects-2014.htmlConsulta: 08/01/2018.
Pao-Wen L, Tsung Chain Ch, Liang-Ming W, Chun-Hsuan K, Po-Tseng P, Sheng-Shung Ch, 2011, Bioremediation of petroleum hydrocarbon contaminated soil: Effects of strategies and microbial community shift, International Biodeterioration & Biodegradation 65(8):1119-1127.
Parr JF, Papendick RI, Hornick SB, Meyer RE, 1992, Soil quality: attributes and relationship to alternative and sustainable agriculture, American Journal of Alternative Agriculture 7: 2-3.
Pickett STA, Cadenasso ML, 2009, Altered resources, disturbance, and heterogeneity: a framework for comparing urban and non-urban soils. Urban Ecosyst 12:23–44.
Pickett STA, Cadenasso ML, Grove JM, Groffman PM, Band LE, Boone CG, Brush GS, Burch JR, Hom H, Jenkins JC, Law N, Nilon CH, Pouyat RV, Szlavecz K, Warren PS, Wilson MA, 2008, Beyond urban legends: an emerging framework of urban ecology as illustrated by the Baltimore Ecosystem Study, Biosci., 58:139-150.
Pouyat RV, Belt K, Pataki D, Groffman PM, Hom J, Band L, 2007, Effects of urban land-use change on biogeochemical cycles, In: Canadell P & col. (Eds) Terre-

strial Ecosystems in a Changing World. Springer, New York. pp 45–58.
Pouyat R, Groffman P, Yesilonis I, Hernandez L, 2002, Soil carbon pools and fluxes in urban ecosystems, Environ. Pollut. 116: S107–S118.
PouyatRV, Szlavecz K, Yesilonis ID, Groffman PM, Schwarz K, 2010. Chemical, physical, and biological characteristics of urban soils, In:Aitkenhead-Peterson J, Volder A (Eds) Urban Ecosystem Ecology, Agronomy Monograph 55, Am. Soc. of Agronomy, Crop Sci. Soc. of America, Soil Sci. Soc. of America, Madison, WI, USA.
Rossiter DG, 2007, Classification of urban and industrial soils in the World Reference Base for Soil Resources, J Soils & Sediments 7: 96. https://doi.org/10.1065/jss2007.02.208Consulta: 08/01/2018.
Soto G, Borges FA, Cárdenas C, Araujo I, Delgado J, 1997, Biorremediación de un suelo contaminado con hidrocarburo utilizando bacterias autóctonas. Maracaibo, estado Zulia. IV Congreso Interamericano sobre el Medio Ambiente. Resúmenes de Conferencias, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela, pp 147-148.
SSSA, 1978, GlossaryofSoilScienceTerms, SoilScienceSocietyofAmerica, Madison, Wisconsin, USA.
Tan KH, 1994, Environmental Soil Science, Mercel Dekker Inc, New York, USA.
Thomas R, Law JP, 1977, Properties of waste waters, In: Soils for Management of Organic Wasters and Waste Waters, Soil Sci.Soc. of America., American Soc. of Agronomy, Crop Sci. Soc. of America. Madison, Wisconsin, USA. pp 45-72.
USDA-NRCS, 2011, LESA Handbook, Natural Resources Conservation Service, US Department of Agriculture, Washington DC, USA.
USDA-NRCS, s/f, Urban Conservation Programs, Natural Resources Conservation Service, US Department of Agriculture, Washington DC, USA. https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/ detail/soils/use/urban/?cid=nrcs142p2_053990Consulta: 28/01/2018.
USDA-SEA, 1980, CREAMS, a Field Scale Model for Chemical Runoff and Erosion from Agricultural Management Systems. Report No. 26. US Department of Agriculture, Science and Education Administration. Washington DC, USA.
USDA Soil Survey Staff, 1951, Soil Survey Manual. Handbook No 18, U S Department of Agriculture, Washington DC, USA.
Weil RR, Brady NC, 2016, The Nature and Properties of Soils, 15th Ed, Pearson Education, Inc., Columbus, USA.
Wessolek G, Kluge B, Toland A, Nehls T, Klingelmann E, Rin YN, Mekiffer B, Trinks S, 2011, Urban soils in the vadose zone, In: Endlicher W &col. (Eds) Perspectives of Urban Ecology, Springer-Verlag, Heldelberg, Germany, pp. 89-184.
Wischmeier WH, Smith DD, 1965, Predicting Rainfall-Erosion Losses from Cropland East of the Rocky Mountains. Agricultural Handbook No 282, US Department of Agriculture, Washington DC, USA.
Wright LE, Ziitzman W, Young K, Googins R, 1983, LESA - Agricultural Land Evaluation and Site Assessment, J. Soil Water Conserv.38: 82-86.
Zinck A, 2005, Suelo y sociedad. En: Bautista F, Palacios G (Eds) Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán, INESEMARNAT, CONACYT, México, pp 9-19.

López Falcón, Roberto A. *Ing. Agrónomo. MSc Desarrollo de Recursos Aguas y Tierras, Especialidad Suelos y Riego. PhD Agronomía, EspecialidadCiencia del Suelo.*

UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Capítulo 25

"Taladro" de Miguel Otero Silva: Un poema para leer la historia petrolera venezolana

Aboaasi El Nimer, Emad
Escuela de Historia. Departamento de Historia Universal, Facultad de Humanidades,
Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
emaboasi@hotmail.com

Resumen

Nuestra intención, en este artículo, es develar de qué modo podemos leer la historia venezolana en torno al petróleo, desde la poesía. Para ello, analizaremos el poema "Taladro" de Miguel Otero Silva.

Palabras claves: Poesía, petróleo, historia, Venezuela, Miguel Otero Silva.

1 Introducción

La literatura venezolana de los siglos XIX y XX, recoge temas socioculturales que, generalmente, no se exponen en la documentación oficial que los historiadores consultan para escribir la historia del país. Más bien, es en la novela, la narrativa, el teatro, el ensayo y la poesía, donde muchas veces se encuentran sensibilidades colectivas que dan cuenta sobre la vida cotidiana de los venezolanos de una época determinada. Para el caso del petróleo, a través de la revisión de las obras de los escritores se puede obtener un registro más extenso del impacto de este fenómeno, y así, reconstruir la memoria histórica nacional desde otras miradas.

El género literario que más se ha cultivado sobre el tema de los hidrocarburos es el ensayo, en el cual puede constatarse mejor "(…) la crónica de la industria petrolera y su incidencia en la transformación de nuestra realidad como nación" (Ordaz, 2012; 10). Luego, sigue la novela, que ha penetrado con mayor tesón en los sucesos de la explotación del mene, describiendo el panorama de modo amplio. A esto se suma la dramaturgia, que alcanzó su expresión más conmovedora con César Rengifo en su obra *Tetralogía del Petróleo*. En cambio, la poesía muestra un repertorio exiguo y luce intrascendente en la mayoría de las referencias difundidas en los espacios académicos y culturales[1] (Ordaz 2012). No en vano, muy poco se ha recurrido a los poemas como textos primarios o secundarios para estudiar el rol de la sustancia oleaginosa en el país[2].

En los renglones siguientes, analizaremos de qué modo se vio impactada la sociedad venezolana por la irrupción del petróleo en su economía, y cómo Miguel Otero Silva (Barcelona-Anzoátegui, 1908; Caracas, 1985), en "Talaro", retrató con una mirada nacionalista.

2 Contexto histórico

La riqueza petrolera habida en el subsuelo nacional, quedó evidenciada el 15 de abril de 1914, cuando a través del pozo Zumaque-1, se descubrió en la cuenca de Maracaibo, el primer campo con grandes hallazgos de petróleo, al que se le llamó Mene Grande[3]. A partir de allí, se incrementó el interés de las concesionarias del oro negro en seguir invirtiendo en el país, y, la del gobierno venezolano, en seguir autorizando concesiones. Además, el escenario bélico europeo, meses después, selló ese binomio de intereses. A nivel nacional, esto trajo como consecuencia la mudanza vertiginosa de las fuerzas productivas y las relaciones de producción agropecuarias, a unas orientadas a explorar y explotar hidrocarburos. De allí que se haya generado un impacto en muchos peones de hacienda, quienes cambiaron su actividad de labriegos, y se dedicaron a horadar la tierra –con herramientas y técnicas nuevas– no precisamente para cultivar ni criar ganado, sino, para buscar la sustancia oleaginosa más demandada en el mercado internacional, desde entonces. El modo acelerado en que se desarrolló el proceso de cambios que implicó la modernización del país, creó, en la psiquis colectiva, un choque cultural entre lo foráneo y lo nacional. Muchos tuvieron que enfrentarse a una nueva realidad donde se vieron desplazados de sus propios espacios vitales; y, reducidos a relaciones laborales que, en vez de solivantarles sus necesidades, se las incrementó[4].

De los cambios que fue dejando la actividad del crudo en la economía nacional, surgieron sensibilidades sociales que la literatura supo expresar. Así como hubo rasgos positivos que incidieron en el crecimiento y desarrollo de la nación, también hubo negativos, como por ejemplo, la dominación de las empresas extranjeras sobre los hidrocarburos venezolanos[5]; la discriminación y la agudización de la pobreza; la deliberada corrupción administrativa; la ineficacia de los planes estatales de desarrollo que mejorasen las condiciones socioeconómicas de los venezolanos; la implantación de una sociedad de consumo que incrementó: vicios, prostitución, juegos

[1] Cuando Ramón Ordaz refiere esta idea, es para resaltar que, casi siempre, al apelar a la literatura para estudiar el tema petrolero en el país, se recurre a la novela.

[2] Gracias a la antología realizada por Ramón Ordaz, pueden conocerse poemas de: Udón Pérez, José Tadeo Arreaza Calatrava, Salustio González Rincones, Ismael Urdaneta, Antonio Ciliberto Pérez, Pedro Rivero, Andrés Eloy Blanco, Agustín Silva Díaz, Jacinto Fombona Pachano, Francisco Lárez Granado, Carlos Augusto León, Juan Liscano, Justo Simón Velásquez, Juan Darío Parra, Aquiles Nazoa, Francisco Gutiérrez, Benito Raúl Losada, Luis Beltrán Mago, Asdrúbal Duarte, Pedro Gamboa, Hesnor Rivera, Guillermo Ferrer, Juan Salazar Meneses, José Antonio Castro, Jesús Rosas Marcano, HelíColombani, J.M. Villarroel París, Carlos Contramaestre, Antonio Pérez Carmona, Víctor Valera Mora, César David Rincón, Carlos Rodríguez Castañeda, Pablo Mora, Ramón Ordaz, Víctor Bravo, Adolfo Segundo Medina, Julio Jiménez, Josu Landa, Jesús Salvador Rodríguez, Simón Petit, William Guaregua y José Pérez. Sin embargo, consideramos que el tópico sobre la poesía petrolera en Venezuela, aún es un eslabón por construirse. Para ello, resulta necesario rastrear en las revistas y los periódicos locales, regionales y nacionales, a fin de ir compilando la producción poética de autores conocidos y desconocidos del parnaso venezolano de los siglos XX y XXI. Sería interesante, además, si se hallaran textos de poetisas, para conocer la visión femenina sobre el tema.

[3] Para algunos autores, como Tomás Straka, es el pozo Bababui-1, ubicado en el estado Sucre, descubierto el 15 de agosto de 1913, el que representa el punto de inflexión petrolero en el país, aun cuando fue abandonado rápidamente por la viscosidad del crudo. En 1914, inicia la industria del petróleo nacional. (Straka, 2014).

[4] Para dar cuenta de esto, revísese las novelas: *Mene* de Ramón Díaz Sánchez y *Oficina Nro. 1* de Miguel Otero Silva.

[5] Hasta 1975, las trasnacionales fueron las primeras beneficiadas de la extracción de hidrocarburos, porque eran las que administraban la riqueza petrolera. Pero, en esa fecha, se nacionalizó el crudo y el panorama económico cambió. El Estado venezolano pasó a ser el dueño del negocio del petróleo, administrándolo a través de PDVSA (Aboaasi, 2015). No obstante, E.E.U.U de Norteamérica ha sido hasta la actualidad el máximo comprador de barriles de petróleo venezolano.

de azar, desdén por lo autóctono y pasión banalizada por lo foráneo; migraciones forzadas del campo a la ciudad que en muchos dejó nostalgia por el terruño abandonado; exclusión de los más desposeídos del resultado de la renta petrolera, quienes no podían adquirir el grueso de productos importados y nacionales que desfilaban en los anaqueles del mercado interno. Todos esos aspectos son los que, en su mayoría, se exponen de manera detallada en los textos literarios que se han escrito sobre el petróleo. (Aboaassi 2015). En el poema en estudio, están señalados varios de esos rasgos. Pasemos de seguidas a analizarlo.

3 "Taladro": poema nacionalista sobre el impacto del petróleo en Venezuela

El contexto descrito en el apartado anterior, lo conoció y vivió de cerca Miguel Otero Silva. Por ende, en su creación literaria, retrató la realidad del país como testimonio de su tiempo histórico. En el Poema "Taladro", enuncia los estragos del petróleo en el colectivo nacional, con un matiz nacionalista. Su visión de defensa del país y de los venezolanos, probablemente, se deba a lo que considera Pedro Beroes (1969):

> (…) el reflejo de la realidad nacional en la obra literaria es siempre consecuencia del grado de conciencia que el escritor tenga de los conflictos sociales en que se halla involucrado, y de su solidaridad, y en ocasiones de su participación activa, en las grandes luchas de su pueblo. El escritor indiferente al mundo que le rodea, o el que permanece deliberadamente ausente de las luchas del pueblo, no podrá crear una literatura auténtica aunque se lo proponga, puesto que la autenticidad –condición indispensable de esta forma de literatura– radica en la pasión de verdad con que afirma su testimonio (74).

La composición poética en estudio, puede contextualizarse en la década de los 20 del siglo pasado, momento histórico en que las luchas inter-imperialistas mundiales obligaron a los intereses norteamericanos a dirigir iniciativas certeras para hacerse del mercado del crudo venezolano, a través de peticiones de concesiones al gobierno nacional y de compra de acciones de otras empresas, logrando su cometido en la década siguiente, al controlar el 99% de la producción (Mommer y Rivas, 1982), y dejar atrás a sus antiguos competidores holandeses e ingleses, quienes, a principios del siglo XX, tuvieron marcada influencia en la actividad petrolera en esta Tierra de Gracia. No en balde, Otero Silva resalta su crítica hacia las trasnacionales –y su personal– yanquis, porque trajeron instrumentos de trabajo a Venezuela, para horadar sus tierras, convertir a sus ciudadanos en sus obreros, extraer el oro negro del subsuelo, cargarlo en tanqueros y llevarlo a su país de origen:

Entra el taladro en la tierra,
la tierra venezolana.
Suda el hombre, suda, suda
el hombre venezolano.
Crujen las máquinas yanquis,
grita el ingeniero yanqui.

Entra el taladro rompiendo
tierra y piedra, piedra y tierra,
la tierra venezolana
la piedra venezolana (71).

En los versos siguientes, descuella la simbiosis del capital humano (conformado por los estratos sociales más marginados) y la tecnología foránea guiada por profesionales "gringos". He allí, la alianza para el desarrollo de la actividad en torno al mene, mediante la cual, la nación venezolana pudo transitar de la economía agroproductora a la petrolera, de lo rural a lo moderno, teniendo un alto costo para los obreros nativos, cuyas fuerzas de trabajo extraían el tan ansiado jugo bituminoso, no para salir de la desgracia, sino, para atesorar a los trusts y carteles norteamericanos:

Suda el hombre junto al pozo,
el hombre venezolano;
tierra y sudor en la espalda:
oscuro fango del pueblo.

Tensos los músculos recios,
los hombres venezolanos,
el mulato, el negro, el indio,
le están abriendo la entraña
a la madre Venezuela (71).

El petróleo, como principal fuente de energía del siglo XX, carburante necesario para mover los motores de combustión y lubricar las maquinarias salidas de las industrias metalúrgicas pesadas de los países desarrollados, se convirtió en un producto que permitió riqueza y provecho hacia los explotadores (los dueños de las trasnacionales), más que hacia los explotados (los trabajadores venezolanos). Esa riqueza no metálica, que salía fuera de la nación, dejaba a cambio, penuria. Así lo destaca el escritor en estudio:

Crujen las máquinas yanquis,
grita el ingeniero yanqui,
hierven las calderas yanquis.

Por los tubos relucientes
se va cantando el aceite
la canción del que no vuelve.
Allá lo espera en la rada
el humo del barco yanqui (71).

Como se evidencia, el poema revela la postura marxista de Miguel Otero Silva, y, además, refleja su pensamiento político, a propósito de su formación como militante del Partido Comunista de Venezuela. Su visión frente al capitalismo petrolero mundial constituye parte fundamental en la conformación de la conciencia nacional que permitió la construcción del nacionalismo en el país, en torno a los hidrocarburos. Por ende, en el poema bajo análisis, esboza la desdicha que encierra la vida del asalariado petrolero, quien, pese a su agotadora rutina laboral, se debatía en un vaivén donde seguía cargando con sus precariedades económicas; cohabitando con la desventura, multiplicada en su consorte y amplia parentela: sin visos de mejorar su condición socioeconómica. Estos versos, incluso, pueden leerse para comprender la realidad histórica de los grandes cordones de miseria en que derivó la Venezuela dependiente de la renta petrolera, donde los sectores más vulnerados fueron condenados a vivir famélicos, en ranchos, en condiciones de insalubridad, y, tal vez, sin esperanzas de mejorar su situación:

El hombre venezolano
regresa al atardecer
sucio, cansado y hambriento.
Cuatro chiquillos palúdicos
comen tierra junto al rancho.
Un hilo de agua verdosa
va pregonando microbios (71-72).

Durante las primeras décadas de exploración y explotación del mene, en las manchas de aceite de petróleo, quedaron manchas de sangre de quienes conocieron la amputación, de quienes perdieron la vida por explosiones o incendios en pozos o campos petroleros, y, de quienes se les dibujaron heridas en su piel, quedándoles cicatrices como testimonio de su labor en las trasnacionales del oro negro (Aboaasi, 2015). Esta realidad, no la obvia el autor. Por eso, al decir que la mujer del obrero espera temerosa el regreso de su consorte, es porque éste simboliza para ella y sus hijos: la esperanza entre tanta mengua. O, tal vez, es una mueca del literato para representar –irónicamente– que el pobre asalariado, a sabiendas de que no mejorará su condición deplorable, debe trabajar duro, aunque le cueste la vida:

La mujer lo está esperando
desgreñada y temerosa:
ella sabe que las máquinas
trituran hombres a veces.
Al fondo de la barraca
lo está esperando la mesa
con los frijoles de siempre (72).

El contraste entre dos escenarios radicalmente opuestos: la de los explotadores, enriquecidos y alegres; y la de los explotados, enfermos, hambrientos y desprovistos de oportunidades, destacan en la composición poética, para mostrar cómo el hidrocarburo nacional enriquece a Nelson Rockefeller, quien era el principal accionista de la *Creole PetroleumCorporation*, dueño de monopolios que controlaban más del 50% de la producción de crudo en el país; su empresa *Basic EconomyCorporation* fiscalizaba, en buena medida, la producción y fabricación de los productos agrícolas; era propietario de una red de hoteles, de almacenes de víveres, de una corporación de pesca y envasado de sardinas, entre otros. (Víctor Volski, citado por: Beroes, 1969; 87). Era tanto el poder que tenía este magnate petrolero y sus empresas, que el periodista norteamericano Harvey O'Connor, en cierta oportunidad, expresó:

> Los directores de la Standard Oil pueden paralizar la vida económica del país, si lo desean. Existe en Venezuela un Estado dentro del Estado, o sea, las compañías petroleras con sus propias ciudades y aldeas, con sus propios caminos y medios de comunicación, y con su propia policía (O'Connor, citado por: Beroes, 1969; 88).

Por tal motivo, Miguel Otero Silva, en sus versos señala:

Se va el aceite en el barco…

Las cifras de Rockefeller
crecen, crecen, crecen, crecen.
En Inglaterra, Deterding
sueña senderos de libras
-para cruzar el canal
que los separa de Francia.
Palacios, yates, iglesias,
cabarets y limusinas,
gardenias en las solapas,
diamantes en blancos cuellos.
(En Venezuela, allá lejos,
cuatro chiquillos palúdicos
comen tierra junto al rancho.)
¡Royal Duth, Standard Oil!
¡Cómo suben las acciones
y crecen los dividendos!
Petróleo venezolano.
Aceite que no regresa… (72).

El poema no llega al final, más bien, como el perro que

se muerde la cola, retorna al inicio, para resaltar que la noria de explotar crudo en el país continúa *ad infinitum*, como si se tratase de un ciclo que no cesa:

Entra el taladro en la tierra,
la tierra venezolana.
Crujen las máquinas yanquis,
grita el ingeniero yanqui,
se marchan los barcos yanquis.
Suda el hombre, suda, suda,
el hombre venezolano… (72).

A través del mágico mundo de la poesía, podemos conocer, desde otra mirada, cómo se ha movido la vida venezolana bajo el repiqueteo de los balancines y la emanación del mene. Además, podemos comprender, de manera más amplia, el proceso cultural en que se vio envuelto el país, a partir de la irrupción de los hidrocarburos en la economía nacional.

4 Conclusión

La poesía puede usarse como fuente histórica para estudiar el pasado cultural de una nación. Por cuanto, ninguna "(…) obra de arte (…) es ajena ni crece al margen de las circunstancias externas: medio geográfico, ambiente social y tiempo histórico de su creador" (Beroes, 1969; 59). Más bien, obedece a la dinámica de una sociedad y está inspirada según los parámetros culturales del entorno en que se produce. Así entonces, a través del poema "taladro", de Miguel Otero Silva, pudimos realizar una lectura sobre el impacto que tuvo el petróleo en la sociedad venezolana durante el siglo XX, en específico, desde la relación de "vasallaje económico"[6] que hubo entre las empresas trasnacionales norteamericanas y los trabajadores venezolanos.

Referencias

Aboaasi El Nimer, 2015, Historia Petrolera Venezolana. Manual dirigido a estudiantes de Educación Media, (Inédito). Texto financiado por el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Fonacit), bajo el Proyecto Nro. 2012000954. Ya concluido y aprobado.

Beroes Pedro, 1969, Dos ensayos,Dirección de Cultura, Universidad Central de Venezuela, Caracas. Colección Cuadernos de Crítica Literaria, Nro. 2.

Diaz Sanchez Ramón, 2009,*Mene*. Editorial Panapo, Caracas.

Mommer Bernard, Rivas Ramón, 1982, El negocio del petróleo (1918-1945). Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. Colección Libros de Azul, Nro. 1.

Otero Silva, , Miguel,2012, Taladro, Tomado de: Ordaz, Ramón Piedra de Aceite. Recepción del tema petrolero en la poesía venezolana (Antología). Fondo Editorial del Caribe, Barcelona- Anzoátegui.

Ordaz Ramón, 2012, Piedra de Aceite. Recepción del tema petrolero en la poesía venezolana (Antología). Fondo Editorial del Caribe, Barcelona- Anzoátegui.

Straka Tomás, 2014, Presentación, Venezuela 1914-2014: Cien años de industria petrolera. Memoria de las XIII Jornadas de Historia y Religión. Fundación Konrad Adenauer-Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.

Aboaasi El Nimer,Emad*:Dr. En Historia. Coordinador del GIHSEV. Profesor Agregado, Escuela de Historia, ULA. Autor de: Ideas y Letras durante la Guerra Federal; Matrimonio por Imperio de Ley: seducción y honor en Portuguesa (1876-1880).*

[6] Esta categoría le extrajimos del título del ensayo "Vasallaje económico y literatura", de Pedro Beroes, aparecido en su libro ya antes referido. Hemos tomado esa frase, por cuanto nos parece que se adecúa a lo que quiere expresar Miguel Otero Silva en el poema analizado.

UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Capítulo 26

Una línea de fibroblastos gingivales

Solórzano, Eduvigis[1*]; Dávila, Lorena[2]; Díaz de Villabona, Nancy[1]
[1]Departamento de Biopatología. Facultad de Odontología. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
[2]Departamento de Medicina Oral. Facultad de Odontología. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
*duvysolorzano@gmail.com

Resumen

La enfermedad periodontal es de tipo inflamatoria, destructiva, no transmisible que generará mayor o menor destrucción de los tejidos blandos y duros del periodonto, trayendo como consecuencia secuelas que afectan la función y la estética del periodonto. Nuestra intención, en este capítulo, es dar a conocer la línea de investigación "Cultivo, caracterización y desarrollo de fibroblastos gingivales" desarrollada entre los grupos de Investigación Biopatología (GIBFO) y Bioseguridad (GIBS) de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, como un aporte a los protocos de tratamiento de reseciones gingivales.

Palabras claves: Enfermedad periodontal, reseciones gingivales, cultivo celular, fibroblasto.

1 Introducción

En las últimas décadas, el campo científico dentro de las Ciencias de la Salud y en especial de la Odontología, se ha enriquecido con la aplicación de terapias relacionadas con la ingeniería tisular, la medicina regenerativa y la obtención de células madres, ya que de una manera multidisciplinaria, han permitido abrir nuevas líneas de investigación y redimensionar las terapéuticas periodontales, a fin de lograr estabilizar los tejidos gingivales y devolverle su funcionalidad, así como desarrollar materiales de regeneración tisular y matrices dérmicas que pudieran reemplazar el uso de los injertos gingivales evitando las molestias post operatorias; sin embargo, los altos costos no permiten que sean accesibles a todos los pacientes, menos en nuestro país, en el cual los avances médicos, y en este caso, odontológicos, son prácticamente inalcanzable para la mayoría. Tomando en cuenta este factor y el hecho de que las recesiones gingivales son las secuelas más comunes de los problemas periodontales, surgió la idea del cultivo de fibroblastos gingivales para la obtención de un análogo de encía, que aporte beneficios con menos compromiso post operatorio, como una alternativa de tratamiento para lograr reposicionar los tejidos gingivales y así poder revestir las superficies radiculares expuestas y restablecer a su vez el espacio biológico periodontal.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer una de la línea de investigación "Cultivo, caracterización y desarrollo de fibroblastos gingivales" desarrollada entre los grupos de Investigación Biopatología (GIBFO) y Bioseguridad (GIBS) de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes, haciendo referencia a los injertos gingivales.

Enfermedad Periodontal

La enfermedad de la cavidad bucal más común después de la caries dental es la enfermedad periodontal, de etiología multifactorial, en la cual intervienen factores hereditarios que proporcionan al individuo la predisposición de desarrollar a lo largo de su vida una gingivitis o una periodontitis en cualquiera de sus estadios, factores locales, tales como: biopelícula y cálculo dental que son determinantes en el inicio de la enfermedad, factores sistémicos en donde la influencia es bidireccional, algunas condiciones sistémicas pueden manifestarse como primer signo a nivel periodontal o pueden también agravar la enfermedad periodontal preexistente, y los problemas periodontales que generan focos infecciosos a distancia, pueden repercutir sobre algunas condiciones existentes en el organismo afectando su control; factores traumáticos como el apretamiento dental que puede presentarse sobre un periodonto enfermo o disminuido, y factores ambientales donde el tabaquismo y el estrés juegan un papel agravante. (Dávila y col., 2014).

La enfermedad periodontal es de tipo inflamatoria, destructiva, no transmisible (Land y col., 2015), que, dependiendo del tiempo de progresión, generará mayor o menor destrucción de los tejidos blandos y duros del periodonto, trayendo como consecuencia, una serie de secuelas que afectan la función y la estética del periodonto, entre ellas una de la que más preocupa al paciente es el compromiso de la estética gingival, pues la dimensión de los dientes se ve afectada, los dientes lucen más largos debido a que el proceso inflamatorio afecta en principio a la encía, y a medida que avanza en profundidad, el hueso alveolar se compromete, perdiéndose inserción de los tejidos blandos, trayendo como consecuencia que la encía migre hacia apical del diente siguiendo al hueso, dejando expuesta la superficie radicular al medio bucal. Esta secuela se denomina recesión gingival, y es uno de los motivos por los cuales, el paciente acude al odontólogo, y no así por el sangrado gingival o la movilidad dental que son signos de una enfermedad periodontal activa. (Dávila y col.,2014).

Las recesiones gingivales se presentan con más frecuencia sobre biotipos periodontales delgados, trayendo como consecuencia deficiencias mucogingivales (en dientes) y periimplantares (Fig. 1 y Fig. 2), convirtiendo la zona afectada en un área vulnerable que puede comprometer en el tiempo la estabilidad del diente, pues el mismo puede desarrollar movilidad dental, caries cervicales y radiculares, sensibilidad dental. Las recesiones pueden ser de etiología traumáticas, patológicas (por enfermedad periodontal), por desarrollo (inserciones cortas de frenillos labiales o bridas laterales) e iatrogénicas (tratamientos restauradores y ortodónticos sin criterio periodontal), (Fig. 3), (Dávila y col., 2014). Por lo tanto, conocer el biotipo periodontal, es prevenir iatrogenias con la realización de distintos tratamientos odontológicos. Resulta fundamental entonces, evaluar con detalle al periodonto a través del sondaje periodontal, por medio del cual no solo se determina la existencia o no de sacos periodontales, sino que también se puede explorar la dimensión biológica horizontal y vertical del periodonto. (Botero y col., 2010).

Figura 1: Recesión gingival por inserción corta de frenillo labialBiotipo delgado. La flecha indica la deficiencia mucogingival. (Fotos autoría Dávila L).

Figura 2: Recesión gingival sobre implante dental.Biotipo delgado. La flecha indica la deficienciaperiimplantar. (Fotos autoría Dávila L).

Figura 3: Recesión gingival por ortodoncia sin criterio periodontal. Biotipo delgado. Las flechas indican la deficiencia mucogingival. (Fotos autoría Dávila L).

Recuperar la anatomía, la función y la estética periodontal, son requisitos indiscutibles para recuperar la salud del periodonto (Land 2015). En cuanto a la estética en particular, se han desarrollado diversas técnicas quirúrgicas que buscan en primer lugar modificar un biotipo periodontal delgado a grueso y, en segundo lugar, recubrir las superficies radiculares expuestas. Entre estas técnicas podemos citar: colgajos desplazados coronales, desplazados laterales, injertos gingivales o sub mucosos y la técnica de tunelización. (Romanelli y col., 2012).
Los injertos gingivales se obtienen de zonas donantes como el paladar, tuberosidad del maxilar, zonas edéntulas o de bandas muy gruesas de encía insertada; pueden ser de espesor total que involucra tejido conectivo y tejido epitelial, o de espesor parcial (submucoso) donde se obtiene solo tejido conectivo. El primer caso ofrece limitaciones estéticas, pues dependiendo del grosor del injerto, la zona receptora puede quedar con cambios de color, pues prevalece el color más pálido del paladar (Fig. 4), mientras que en los injertos parciales, el tejido conectivo subepitelial determina la estructura y morfología de la superficie de la mucosa, por lo que se logra un color uniforme. En la técnica del injerto submucoso la zona donante en el paladar, se puede suturar cicatrizando por primera intensión, no existen limitaciones estéticas y los resultados son más predecibles, a diferencia de los injertos de espesor total. En ambos tipos de injerto se presenta como desventaja, que el procedimiento requiere de dos zonas quirúrgicas, la zona donante (Fig. 5) y la zona receptora, lo cual resulta incómodo para el paciente.

Figura 4: Color pálido en la zona donante posterior a la cicatrización.(Fotos autoría Dávila L).

Figura 5: Zona donante en el paladar. (Fotos autoría Dávila L.)

3 Fibroblasto, una célula multifuncional

El fibroblasto es la célula predominante de los tejidos conectivos del cuerpo. En el pasado su función carecía de complejidad puesto que tan sólo era catalogado como un soporte para otros tipos celulares. Sin embargo, en la actualidad, este concepto ha sido totalmente reevaluado, al encontrar en los fibroblastos una estructura y funciones muy particulares. Es una célula dinámica, que ejerce funciones tisulares a nivel local y en el sistema inmune, al evaluarlo en cultivo se ha encontrado de manera interesante, que los fibroblastos no son homogéneos entre sí, sino que presentan diferencias en morfología y función de acuerdo con la ubicación en la que se encuentren (Acosta 2006).
Dentro de sus principales funciones se encuentra la formación de fibras del tejido conectivo denominadas colágeno y elastina; sin embargo, se debe destacar que el fibroblasto desempeñan otros roles igualmente importantes, tales como:

- Producción y mantenimiento de la sustancia fundamental en la cual sus productos fibrosos son embebidos.
- Capacidad de sintetizar y fagocitar el colágeno y los componentes de la matriz extracelular en procesos

de remodelación del tejido conectivo.

- Exhiben contractilidad y motilidad utilizadas en la determinación de la organización estructural del tejido conectivo, especialmente durante la embriogénesis.
- Producción de citoquinas con la capacidad de promover la destrucción tisular y estimular la reabsorción ósea mediada por osteoclastos.

A partir de lo antes expuesto, Ten Cate (1998) definió al fibroblasto como "el arquitecto, constructor y responsable del mantenimiento del tejido conectivo".

Es fundamental entender la presencia del fibroblasto en el periodonto. Durante la etapa pre-eruptiva de las piezas dentales, se forma el sistema de fibras dentogingivales a partir de fibroblastos y cementoblastos derivados del folículo dental (saco dentario). A medida que el diente va erupcionando y perforando el hueso alveolar donde se encuentra el germen dental, los fibroblastos gingivales producen y mantienen los componentes extracelulares que proveen la integridad de la encía, mientras que los fibroblastos del ligamento producen y mantienen la inserción del tejido conectivo que provee el anclaje firme del diente dentro del alvéolo. De esta manera se consolida el periodonto de protección (encía) y el periodonto de inserción (ligamento, cemento y hueso alveolar). Cultivar fibroblastos gingivales tomados del mismo paciente, permitiría crear un análogo de encía que corrija las carencias mucogingivales o periimplantares.

4 La propuesta científica

Desde hace un poco más de diez años, surgió la necesidad estandarizar en la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes una alternativa terapéutica para las recesiones gingivales, teniendo como base los principios de la biología y la ingeniería tisular, se planteó desarrollar sustitutos biológicos que restauren, mantengan o mejoren la función de los tejidos bucales perdidos, para lograrlo se proyectó el estudio preclínico *In vitro*, que constituye el paso inicial de la investigación basada en evidencia, con el cultivo y caracterización de fibroblastos gingivales y la obtención de *scaffolds* de colágeno, continuar con los ensayos clínicos del injerto en primera fase en modelos biológicos con recesiones gingivales inducidas, para finalmente realizar el estudio clínico en humano.

Es así como, de la mano del Instituto de Inmunología Clínica (IDIC), Facultad de Medicina de la Universidad de Los Andes, en el 2012 se logró ajustar la técnica y publicarlo en *Avances en Biomedicina*, en un artículo denominado: *"Purificación de fibroblastos gingivales a partir de tejido de la mucosa bucal"* que tuvo el propósito de estandarizar el procedimiento para el cultivo celular y caracterizar una línea de fibroblastos gingivales. El tejido se obtuvo mediante una cuña distal en la mucosa de los terceros molares inferiores, efectuada con fines terapéuticos, obteniéndose así un fragmento de aproximadamente 3 mm^2, que fue disgregado y fraccionado sobre una cápsula de Petri, para posteriormente resuspenderlo en medio de Eagle modificado por Dulbecco (D-MEM) completo (100 U/mL de penicilina, 100 µg/mL de estreptomicina, 2,5 mg/mL de anfotericina B) suplementado con 10% de suero fetal bovino. La suspensión celular fue sometida a separación por gradiente de densidad utilizando Ficoll-Hypaque, a fin de eliminar las células mononucleares presentes en el tejido; luego de realizar los lavados correspondientes, la muestra fue sembrada en placas estériles en medio D-MEM completo, que se reemplazada cada 7 días. Después de tres semanas, las células en suspensión fueron separadas de las adherentes, estas últimas fueron tratadas con Tripsina (0,25%)/EDTA, a fin de realizar los repiques y lavados correspondientes.

Para la caracterización de la línea celular se utilizó la técnica de coloración supravital con Azul Trypan para definir la viabilidad, posteriormente una alicuota del cultivo celular fue marcada con el anticuerpo específico de fibroblastos humanos: ER-TR7-PE (Santa Cruz Biotecnology, CA) para realizar citometría de flujo e inmunofluorescencia directa con la finalidad de determinar el fenotipo y definir la morfología celular.

Los resultados determinaron 100% de viabilidad celular, al análisis por citometría de flujo 51% células adheridas fueron positivas al marcador; asimismo, se comprobó por inmunofluorescencia el enriquecimiento predominante de fibroblastos; de igual manera la presencia y patrón de localización del antígeno ER-TR7 en la población en celular estudiada (Fig. 6), por lo que la purificación de fibroblastos gingivales en nuestro laboratorio representó el paso inicial para la implementación de nuevas estrategias terapéuticas, a fin de ofrecer a los pacientes una alternativa en la restitución de tejido perdido o dañado, especialmente, en la mucosa bucal. (Padrón y col., 2012).

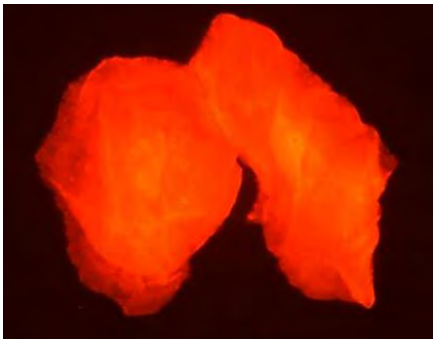


Figura 6: Micrografías con Microscopio de fluorecencia, se observa patrón de localización del marcador en las células (40X) Tomado de Padrón y col., 2012.

La ingeniería de tejido requiere de dos elementos indispensables para la regeneración de tejido: las células y una membrana de soporte que permita a esas células el andamio necesario para comenzar la producción de la matriz extracelular, es por ello que como paso siguiente se procedió a protocolizar una técnica para la elaboración de mallas de colágeno de origen animal, como alternativa de soporte para la siembra de fibroblastos, trabajo publicado en la revista española *Dentum*. Para ello se utilizaron 5 colas de ratas Wistar, obtenida siguiendo las normas bioéticas del Bioterio Central de la Universidad de Los Andes, disecando la piel y obteniendo los tendones que fueron fragmentados y almacenados a 4° C, embebidos en ácido acético diluido en 1:1000 por 48 horas, la solución viscosa obtenida fue centrifugada, filtrada y almacenada a 4° C por 24 horas, para ser centrifugado y neutralizada con NaOH, para así obtener una solución de colágeno refinado que, finalmente, fue sometido a un proceso de liofilización.

Las mallas estériles se utilizaron como andamio para la siembra de fibroblastos cultivados durante tres semanas y analizadas con técnicas histológicas de rutina. El análisis macroscópico (Fig. 7) y microscópico de la malla determinó un entramado de fibras distribuidas irregularmente, el reporte histológico de la malla sembrada determinó áreas de colagenización con presencia de células fusiformes adosadas a las fibras de colágenos compatibles con fibroblastos. Se concluye que las mallas de colágeno obtenidas de tendones de rata Wistar presentan característica macro y microscópicas que las hacen viables como andamio para el cultivo de fibroblastos. (González y col., 2011).

Culminada la fase preclínica se continuó con el ensayo clínico del injerto en modelo biológico con recesiones gingivales inducidas por ligadura, para ello se contó con el apoyo del Bioterio Central de la Universidad de Los Andes. Luego de seguir el protocolo de inducción de las recesiones en los incisivos centrales superiores derechos de 23 ratas Wistar machos, no consanguíneos, de 250 gramos de peso, se esperaron 4 semanas, tiempo estimado para la recuperación de los tejidos, y se constató una recesión de 2 mm en todos los especímenes. Se procedió a distribuir la muestra aleatoriamente: Grupo I →Se levantó colgajo para colocar el injerto de 1mm^2 de la mallas de colágeno con fibroblastos humanos cultivados. Grupo II →Recibieron un injerto de malla de colágeno sin células. Grupo Control → No se sometidos a ningún procedimiento.

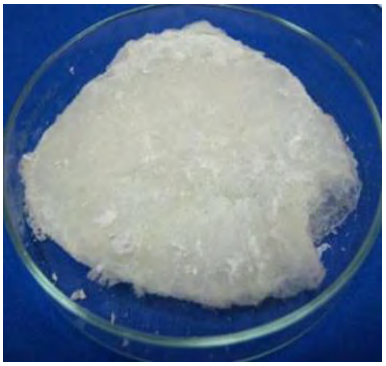


Figura 7: Características macroscoscópicas de la malla de colágeno de cola de rata. Tomado de González y col., 2011.

A las 4 semanas del injerto los resultados fueron los siguientes: 86,66% de los animales del Grupo I tuvo una ganancia de inserción clínica de 2mm y el 13,3% ganó 1,5mm de inserción (Fig. 8a). El 86% de los animales del Grupo II gano 1mm de inserción, manteniendo una recesión gingival de 1mm (Fig. 8b) y el Grupo Control permaneció con la recesión de 2mm (p >0,001), (Fig. 8c). Concluyendo que clínicamente es viable el cultivo de fibroblastos gingivales y la elaboración de andamios de colágeno de origen animal para el tratamiento de alteraciones o defectos gingivales inducidos en ratas de la cepa Wistar, este trabajo fue postulado al premio *Raúl Vicentelli* 2012, de la Sociedad Venezolana de Periodoncia obteniendo mención especial en investigación.

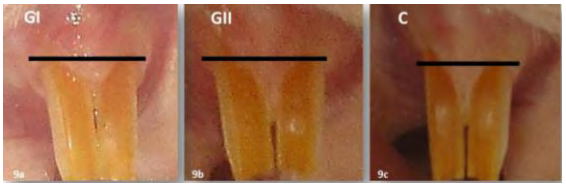


Figura 8a: Grupo I Ganancia de inserción clínica de 2mm. **Figura 8b:** Grupo II ganancia de inserción de 1mm. **Figura 8c**: Grupo Control la recesión permaneció en 2mm. Tomado de Olavez y col., 2014.

Para el injerto en humano se hizo necesario comprobar la viabilidad del injerto utilizando como andamio membranas de colágeno comercial, es por ello que se seleccionó Membracel®-O, una membrana obtenida a partir de colágeno bovino que se ofrece como complemento en el tratamiento de patologías periodontales y que por su espesor adecuado, resistencia, semiporosidad, adherencia se consideró podría funcionar como soporte o matriz de crecimiento de fibroblastos. En el año 2013 se publicó el trabajo "*Análogo de tejido conectivo a partir de fibroblastos gingivales sembrados en membranas de co-*

lágeno comercial", donde siguiendo el mismo protocolo anterior, se realizó el injerto de Membracel®-O sembrada con fibroblastos humanos, luego de 10 semanas evaluaciones clínicas los resultados demostraron que el injerto presentó un cubrimiento total de la recesión, evidenciándose un aumento del grosor de la encía marginal en contraste con sus mediciones iniciales o incluso con el lado no tratado lográndose la reparación de defectos de la mucosa bucal sin reacción alérgica (Olavezy col., 2014) .

Dado los resultados en modelo biológico, se propuso realizar ensayo clínico en un paciente, trabajo que fue publicado en 2016 en la *Revista Mexicana de Periodontología*, con el objetivo de evaluar el comportamiento clínico de un injerto de tejido conectivo autólogo desarrollado a partir de fibroblastos gingivales cultivados y sembrados en membranas de colágeno. Se reporta el caso de una paciente de 35 años, que al examen clínico y radiográfico presentó malposición dentaria apretamiento dental, índice de O'leary de 30%, biotipo delgado, con recesión gingival de 4 mm en el órgano dentario #13 correspondiente a clase II según la clasificación de Miller (Fig. 9a).

Figura 9a: Foto inicial. Recesión gingival clase II de Miller de 4 mm. Tomado de Dávala y col., 2016.

Siguiendo lo establecido en la Declaración de Helsinki (2008), se solicitó al paciente su consentimiento a participar en la investigación explicándole los objetivos, alcances y plantificación del tratamiento. Se comenzó con la fase I o higiénica que incluía controles de biopelícula dental, enjuagues con clorhexidina (peridont®), tartrectomíasupragingival, raspado y alisado radicular, profilaxis y férula oclusal nocturna; en esta misma fase, se realizó la obtención de una muestra de tejido gingival para un cultivo de fibroblastos gingivales autólogos, incubados durante ocho semanas y sembrados en un *scaffold* de colágeno bovino tipo I de uso odontológico (membracel®) durante dos semanas, permitiendo la proliferación e integración de los fibroblastos a la malla, que sirvió de andamio para promover la secreción de matriz extracelular.
En la fase quirúrgica se efectuó la cobertura radicular de la unidad dental 13, mediante colocación del injerto. Se procedió a la cirugía mucoginigival que consistió en el levantamiento de un colgajo desplazado coronal de espesor parcial, posteriormente, se preparó la superficie radicular y se colocó la malla de colágeno sembrada en la zona receptora (Fig. 9b) y se reposicionó el colgajo suturando con seda negra 4-0; finalmente, se explicaron y entregaron por escrito al paciente las indicaciones postquirúrgicas. El seguimiento clínico se realizó a los 15, 30, 60 y 90 días posteriores a la cirugía.
A los 15 días se observó una cobertura completa de la recesión con ganancia de 3 mm de inserción clínica, ligero edema en encía marginal hacia mesial, textura lisa, puntilleo de la encía disminuido, no existiendo evidencia clínica de rechazo del injerto. En la valoración clínica realizada a 30 días se apreciaron ligeros cambios clínicos inflamatorios y una cobertura radicular de 90% (Fig. 9c). Al cabo de 60 días se observó la encía a nivel del límite amelo cementario, presentando características clínicas de normalidad en relación con los tejidos circundantes en cuanto a color, textura y consistencia.

Luego de 90 días se evidencia que la posición de la encía marginal sufrió de una contracción clínica de 0.5 mm, la encía mostró características clínicas compatibles con normalidad, con un ligero edema en papila mesial ocasionado por acúmulo de biopelícula dental (Fig. 9d), el último control se realizó al año de la cirugía donde fue posible constatar las mismas características de normalidad observadas en el anterior control. Con la presentación de este caso se demostró que la longevidad de los injertos gingivales, a partir de análogos de tejido conectivo desarrollados mediante un cultivo de fibroblastos y scaffold de colágeno, produce resultados favorables, predecibles y estéticos. (Dávila y col., 2016).

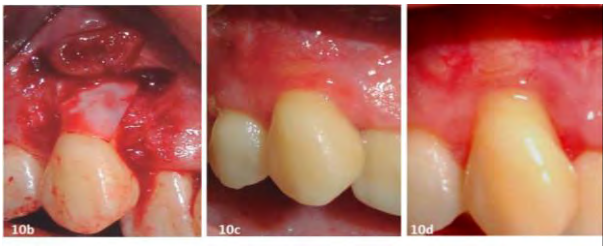


Figura 9b: Posicionamiento del injerto de la malla de colágeno sembrada. **Figura 9c:** Postoperatorio 30 días. **Figura 9d:** Postoperatorio 90 días. Tomado de Dávila y col., 2016.

5 Conclusión

Los trabajos presentados demuestran que es posible aislar y cultivar exitosamente fibloblastos gingivales, siendo la célula más importante del corion de la mucosa bucal, con capacidad de proliferación al ser sembradas en el andamio (*scafold*) adecuado, comprobándose características anatómicas, estructurales y funcionalmente

competentes para ser injertado en humanos, con una cobertura radicular del 100%. Seguimos trabajando en nuevos proyectos, como el co-cultivo de fibroblastos y queratinocitos con la finalidad de establecer un análogo de encía, también hemos demostrado en modelo animal, la compatibilidad clínica e histológica de aloinjertos, para de esta manera, cumplir con el propósito final de nuestra línea de investigación, como lo es disponer de un banco de análogos de encía y ofrecer una alternativa terapéutica para la restitución de tejidos perdidos o dañados, especialmente de mucosa bucal, con resultados satisfactorios, estéticos y predecibles, sin signos de rechazo inmunológico.

Agradecimiento

Al Instituto de Inmunología Clínica, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes, al Bioterio Central de la Universidad de Los Andes, a los estudiantes, hoy odontólogos egresados de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes y a los profesores miembros de los grupos de investigación GIBFO y GIBS.

Referencias

Acosta A, 2006, El fibroblasto: su origen, estructura, funciones y heterogeneidad dentro del Periodonto. UnivOdontol. 25(57):26-33

Botero JE, Bedoya E, 2010, Determinantes del Diagnóstico Periodontal. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 3(2): 94-99.

Dávila L, Giménez X, Arteaga S, Solórzano E, 2014,. Fundamentos Básicos para el Diagnóstico Clínico Periodontal, 1era Reimpresión de la 1era edición Consejo de Publicaciones. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Dávila L, Sosa L, Padrón K, Arteaga S, Olávez D, Salmen S, Solórzano E, 2016, Injerto gingival obtenido mediante ingeniería tisular para la cobertura de recesiones gingivales. Reporte de un caso clínico. RevMexPeriodontol. VII (3): 97-103.

Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, 2008.

González E, Padrón K, Dávila L, González A, Sosa L, Palacios M, Velasco N, Solórzano E, 2011, Elaboración de mallas de colágeno como alternativa de soporte para la siembra de fibroblastos. Dentum. 11(1):17-19.

Lang N, Lindhe J, 2015, Clinical Periodontology and Implant Dentistry.6ta Edition.WileyBlackwell. UK.

Olávez D, Sosa L, Padrón K, Salmen S, Berrueta L, Dávila L, Velazco G, Arteaga S, Castillo L, Solórzano E, 2013, Análogo de tejido conectivo a partir de fibroblastos gingivales sembrados en membranas de colágeno comercial.ActaBioclínica. 5(3):83-97.

Padrón K, Salmen S, Berrueta L, González E, Dávila L, Rojas J, Sosa L, Olávez D, Solórzano E, 2012, Purificación de fibroblastos gingivales a partir de tejido de la mucosa bucal. Avances en Biomedicina. 1(1):4-8.

Romanelli H, Adams E, Schinini G, 2012,1001 tips en periodoncia. Del fundamento biológico a la práctica clínica. Paso a paso. Editorial Amolca.Buenos Aires-Argentina.

Ten Cate AR, 1998. Oral histology: development, structure and function. 5a. ed. Editorial Mosby Inc.

Solórzano, Eduvigis: *Odontólogo, Dra. En Biología por la Universidad Autónoma de Barcelona España, Post-doctorado en Gerencia para el Desarrollo Humano por la Universidad de Los Andes, Venezuela. Coordinadora del Laboratorio Integrado de Biología Celular y Molecular y del Grupo de Invesitgación en Biopatologia, Universidad de Los Andes Venezuela.*

Davila, Lorena**:***Odontólogo, Periodoncista por la Universidad Central de Venezuela, Miembro del Laboratorio Integrado de Biología Celular y Molecular y Coordinadora del Grupo de Invesitgación en Bioseguridad, Universidad de Los Andes Venezuela. Correo electrónico:lorenadavilabarrios@gmail.com*

Díaz, Nancy:*Dra. En Biología por la Universidad Autónoma de Barcelona España, Post-doctorado en Gerencia para el Desarrollo Humano por la Universidad de Los Andes, Venezuela. Miembro del Laboratorio Integrado de Biología Celular y Molecular y del Grupo de Invesitgación en Biopatologia, Universidad de Los Andes Venezuela. Correo electrónico :jabibe75@gmail.com*

UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Capítulo 27

Aplicaciones en el ámbito académico

Zerpa de Hurtado, Sadcidi
Departamento de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.
zerpasad@gmail.com, smzerpa@ula.ve

Resumen

El presente trabajo describe las aplicaciones Apps que en el ámbito académico permiten el aprendizaje ubicuo, versátil, ergonómico y portable. El objetivo es mostrar aquellas Apps cuya funcionalidad es de acceso libre y no restringido, Free o Lite, que sirven para realizar visitas académicas a universidades u organizaciones académicas, descargar productos de investigación científica y herramientas educativas.

Palabras claves: aplicaciones, investigación, educación, universidades, acceso libre.

1 Introducción

La dinámica desarrollada en el mercado de aplicaciones cambió el uso y consumo convencional de la Internet. Las *Apps* son indispensables en los dispositivos móviles a través de los cuales no sólo es posible el acceso a la web, sino también se proporciona entretenimiento, acceso personalizado a las redes sociales, correo electrónico, juegos, software de producción y la posibilidad de llevar a cabo actividades de trabajo educativo por medio del aprendizaje ubicuo. Cada una de las plataformas móviles tiene su propia tienda de aplicaciones, destacando como líder *Apple App Store* con más 350.000 aplicaciones dedicadas a *iOS*, seguida por el *Android Market* o *Google Play* con más de 200.000 aplicaciones, la *Ovi Store* de Nokia con más de 40.000 aplicaciones disponibles y, finalmente, el *App World* de RIM y el *Windows Phone Marketplace* de Microsoft. En el ámbito académico, nuestro objetivo es destacar aquellas de uso gratuito, *Free* o *Lite*, ya que la lista de *Apps* es infinita y muchas destacan en versión *Premium* y de acceso limitado. Con ello en el siguiente trabajo se presentan cuatro secciones, la primera dedicada a la introducción del trabajo, la segunda sección enfocada en el marco teórico donde se define y presentan la *Apps*, la tercera con énfasis en la definición y clasificación en el ámbito académico de la *Apps* destacando aquellas de uso *Free o Lite*, mientras que en la cuarta sección se discute y muestran los resultados de la investigación y finalmente en la sección quinta se encuentran las conclusiones.

2 Marco teórico

Cuando se habla de aplicaciones se hace referencia a herramientas tecnológicas diseñadas y adaptadas para su uso en dispositivos móviles popularizadas a finales del siglo XX. Permiten realizar tareas sin necesidad de conexión a la Internet, necesaria para actualizar *Apps* en sus últimas versiones. Se adaptan al tamaño del dispositivo móvil en que se visualiza, su relación con lenguajes como Java o C++ que define las funciones especificas de cada dispositivo permite crear aplicaciones educativas con nuevas posibilidades que no existían en los ordenadores comunes de mesa y portátiles (Gaspar 2012, García y col., 2015).

Las *Apps* representan cambios tecnológicos que han influido en la forma de relación social en el mundo, modificando la manera de aprender, enseñar y saber hacer. Establecen estilos de vida, uso del tiempo socialmente productivo, libre y de ocio. El siglo XXI representó la auténtica revolución de la información ya que instrumentos o dispositivos de tecnología móviles como *Smartphone* y *Tablets* permitieron adaptar y usar aplicaciones de trasmisión y difusión de datos y contenidos, lográndose así el impulso y desarrollo del aprendizaje ubico, *u-learning* o *mobilelearning*. Su versatilidad y ergonomía para la conexión trajo consigo el uso eficiente del tiempo, la sincronización de actividades y tareas, la geolocalización y portabilidad, así como el manejo de la tecnología convencional de un ordenador de mesa o portátil. Todo ello ha permitido realizar tareas que en el ámbito académico requerían de instrumentos materiales y físicos de gran tamaño.

La aparición en 2007 del primer*Iphone* trajo consigo el concepto de mercado de aplicaciones *App Store* en *iOS* y *Google Play* de *Android*, tiendas de aplicaciones en línea que sirvieron de modelo para otros sistemas operativos e instrumentos tecnológicos de comunicación en diversas plataformas móviles como *BlackBerry*, *Symbian* y *Windows Phone*. Las principales aplicaciones que se han desarrollado en el ámbito académico son: Wattpad; Wikipedia Móvil; Google Play Books; Pulse; Currents; Flipboard; Evernote; Google Drive; Google Docs; Dropbox y Box; Araboard; iBooksAuthor (García ycol., 2015), cada una de ellas representa un escenario para el contexto educativo del aprendizaje inconsciente o automático. En este sentido, fueron definidas como instrumentos, obras de consulta y libros, *agregador* de noticias, gestores de información, aplicaciones multimedia interactivas, generadores de actividades y aplicaciones. Ante la posibilidad de responder mediante aplicaciones a diversas necesidades del sector, la lista de *Apps* es infinita y muchas destacan en versión Premium, de acceso limitado y de alto costo, por ello,a continuación se destacan aquellas de uso gratuito, *Free* o *Lite*.

3 Aplicaciones en el ámbito académico

A nivel internacional son muchos los proyectos que se han desarrollado para incorporar las nuevas tendencias digitales al ámbito académico y de investigación, de esta manera, se han desarrollado aplicaciones para fortalecer la institucionalidad de la organización académica en universidades, facultades, centros de investigación, bibliotecas, entre otras.

Dentro de las aplicaciones más populares en el ámbito institucional o de organización académica se encuentran: a) aplicación de la Universidad de Georgia (acceso gratuito), disponible para todos los sistemas operativos móviles y desarrollada por U360Mobile, tiene como funciones el acceso libre a noticias de la universidad, a encuestas en temas de tendencia, tiene servicios de geolocalización que ubica a la universidad y sus edificios en detalle, entrega información acerca de los resultados de las actividades deportivas en las que participa la universidad, permite obtener datos de las redes sociales de la universidad (sólo *Twitter*), facilita el acceso para ver y compartir fotos de la comunidad universitaria, y permite el acceder al audio del himno de la universidad; b) aplicación de la Universidad de Phoenix (*University of Phoenix Mobile*), de acceso gratuito, desarrollada por

esta universidad para el intercambio de información entre los miembros de la comunidad universitaria, solo disponible en las plataformas *iOS* y *Android*, con funciones que permiten a los usuarios recibir alertas cuando alguna nota académica es subida al sistema de calificaciones, espacio para la discusión entre alumnos y profesores, servicios de mensajería personal, foros acerca de material de estudio, y menú principal que contiene la información antes descrita; y c) aplicación de la Universidad de Ashford (*AshfordUniversity Mobile*), con acceso gratuito y desarrollada por una empresa dedicada a soluciones tecnológicas en el campo educativo, funciona en los sistemas operativos *iOS* y *Android*, y tiene entre sus funciones conexión en interfaz sencilla con los cursos, foros de discusión mediante correo electrónico institucional, información académica como inscripciones, asesorías y financiamiento, noticias y eventos de la universidad, y cursos pasados y futuros.

En el marco de las aplicaciones que permiten la gestión bibliográfica en la investigación, se pueden destacar:

Google académico (*Google scholar*), facilita la búsqueda bibliográfica académica en muchas disciplinas y fuentes, brindando acceso a artículos científicos, tesis, libros, editoriales académicas, sociedades profesionales, universidades, entre otros sitios web.

Scienceresearch, aplicación especializada en temas científicos, permite acceder a más de 300 colecciones y bases de datos, principalmente del ámbito de las ciencias sociales, contiene una base de datos de resúmenes de documentos académicos y una colección de *papers* descargables en formato pdf, facilita el análisis de las citas de artículos, número de descargas y visualizaciones, sustentada por *KoreaUniversity*, *Chicago Booth*, *EuropeanCorporateGovernanceInstitute* y *Stanford LawSchool*.

Intelligo, aplicación que ofrece una forma distinta de visualizar y acceder a grandes colecciones de información textual, para lo cual genera mapas de los temas de interés de cada usuario, permitiendo la exploración de grandes volúmenes de información inalcanzables de otro modo. Revela y analiza el contenido de documentos científicos, tecnológicos y educativos de los distintos campos del saber. Permite el acceso a los archivos en su fuente original funcionando también como *agregador* de contenidos. Analiza los textos de documentos empleando técnicas de análisis de lenguaje natural, extrayendo automáticamente los conceptos relevantes y normalizando los metadatos disponibles para cada caso. Y facilita a los usuarios seleccionar conceptos y definir temas que son visualizados como mapas generados mediante algoritmos de *clustering* y análisis de grafos.

Redalyc, red de revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. Hemeroteca científica de libre acceso que cumple con las funciones de un sistema de información científica, al incorporar el desarrollo de herramientas para el análisis de la producción, difusión y consumo de literatura científica. Aplicación de acceso abierto a la producción científica del mundo en revistas iberoamericanas, correspondientes a todas las áreas del conocimiento. Permite leer, descargar y compartir artículos científicos a texto completo. Y genera indicadores que permiten conocer cuantitativa y cualitativamente la forma en que se hace ciencia en Iberoamérica.

Microsoft AcademicSearch, aplicación experimental desarrollada por *Microsoft Research* que indexa gran cantidad de publicaciones académicas y muestra las relaciones entre dos o más investigadores, contenido y proyectos, resaltando los principales vínculos que ayudan a definir la investigación científica. Ofrece la posibilidad de realizar búsquedas avanzadas para limitar el campo de estudio, año, autor, referencias, entre otros datos de los documentos científicos.

ERIC (*EducationResourcesInformation Center*), del Instituto de Ciencias de la Educación, es una base de datos creada en 1964 por el gobierno de Estados Unidos para albergar recursos, documentos, artículos y bibliografía especializada de diversos sitios y revistas. También cuenta con la opción de búsqueda avanzada y la posibilidad de enviar artículos para que puedan ser indexados en la base de datos.

RefSeek, aplicación todavía en beta, que consiste en un motor de búsqueda para estudiantes o investigadores que buscan la información requerida en más de mil millones de documentos, incluyendo páginas web, libros, enciclopedias, revistas y periódicos. Ofrece la ventaja de la simplicidad en sus resultados de búsqueda para aumentar la visibilidad de la información, y presentación de la información bibliográfica. La búsqueda avanzada se logra utilizando operadores de lógica booleana.

World Wide Science, aplicación que permite el acceso a bases de datos y portales científicos nacionales e internacionales que buscan acelerar el descubrimiento y progreso científico a través de la búsqueda de contenido en todo el mundo. Posee plataforma multilenguaje de búsqueda en tiempo real en la que el usuario puede introducir una consulta en determinado lenguaje y la consulta es traducida y enviada a cada uno de los portales y bases de datos. Los resultados de la búsqueda son mostrados por orden de relevancia y pueden ser traducidos a cualquier idioma.

Scielo (*ScientificElectronic Library Online*), biblioteca científica electrónica que permite la publicación en digital de revistas científicas en la Internet. Desarrollada para dar visibilidad y acceso a la literatura científica que se realiza especialmente en América Latina y el Caribe. Se sustenta en el apoyo de fundaciones, instituciones internaciones y universidades de todo el mundo.

CERN Document Server, del Consejo Europeo para la Investigación Nuclear, es una aplicación que da acceso a artículos, reportes y contenido multimedia gratuito que además cuenta con una amplia guía de recomendaciones sobre los términos de búsqueda.

Ciencia, versión en español del portal Science.gov del gobierno de los Estados Unidos para la búsqueda de información científica e investigación. Indexa más de 60 bases de datos y 200 millones de páginas con información científica para mostrar los resultados por subtemas, autores, fechas o referencias bibliográficas. También ofrece la posibilidad de búsqueda avanzada y de imágenes.

Jurn, motor de búsqueda académico donde se tiene acceso a más de 4.000 revistas electrónicas académicas gratuitas de artes y humanidades. Dedicada a docentes, investigadores y estudiantes universitarios.

HighBeamResearch, aplicación de pago que permite encontrar lo que usted está buscando en el ámbito científico. Ofrece la posibilidad de elegir entre los temas de investigación y artículos destacados la información de interés, resultados, conclusiones o referencias bibliográficas.

Chemedia, aplicación que busca y encuentra documentos y artículos procedentes de revistas y libros científicos que luego pueden descargarse en formato pdf.

Teseo, aplicación para localizar las tesis doctorales leídas en las universidades españolas, cuenta con una extensa base de datos que contiene información acerca de todas las áreas del conocimiento.

PDF SB, aplicación que permite leer y descargar libros electrónicos en formato pdf y de forma gratuita. Tiene un catálogo con variadas temáticas e idiomas, que se complementa con su propio lector, de manera que pueden visualizarse los contenidos desde la propia web. Todas las secciones de filtrado de búsqueda se realizan en una interfaz diáfana y permite seleccionar idioma y número de páginas. Cuenta con una base de datos de más de 7 millones de títulos, y en cada búsqueda se presenta una vista previa de la portada, número de páginas, tamaño del archivo y su respectivo enlace web.

Dialnet, aplicación que permite el acceso a revistas, tesis y congresos de investigaciones científicas. Portal bibliográfico para dar visibilidad a la literatura científica hispana en los ámbitos de las ciencias humanas, jurídicas y sociales. Integra distintos recursos y servicios documentales entre los cuales se encuentra: a) base de datos de contenidos científicos, artículos de revista, libros y artículos de libros colectivos, actas de congresos, tesis doctorales, reseñas de publicaciones, b) servicio de alertas bibliográficas que difunde, de forma actualizada, los contenidos de las revistas científicas, c) hemeroteca virtual de carácter interdisciplinar. Tiene su origen en la biblioteca y servicio informático de la Universidad de La Rioja.

AbeBooksEuropeGmbH, opera varias páginas web a través de las cuales los usuarios pueden acceder a libros nuevos, antiguos, agotados, artículos y documentos científicos.

A9.com, de Amazon.com, aplicación que fusiona la búsqueda bibliográfica con el comercio electrónico. Motor de búsqueda con memoria que facilita el trabajo de los usuarios para compilar información de la bibliografía utilizada previamente, ya que con este servicio puede recuperar las operaciones realizadas con anterioridad con solo introducir sus claves personales. Corresponde a un proyecto que sigue en período beta.

Bibliotecas del Estado Español, aplicación que permite el acceso a las colecciones de 53 bibliotecas públicas del Estado (BPE) y de 16 redes de bibliotecas públicas de Comunidades Autónomas (Andalucía, Aragón, Canarias, Cantabria, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Cataluña, Comunidad de Madrid, Comunidad Valenciana, Extremadura, Galicia, La Rioja, Navarra, País Vasco, Principado de Asturias y Región de Murcia)

.

Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, biblioteca española que reúne obras hispanas en la Internet. Cuenta con un catálogo de por lo menos 198.000 registros bibliográficos, de los cuales 60.000 son libros, y también ofrece estudios críticos y de investigación, periódicos, revistas, audiovisuales, archivos sonoros, videos, entre otros documentos.

Aldiko, aplicación para libros electrónicos, disponible en *Android* (en versión gratuita y paga) y en *iOS*. Permite acceder a libros digitales en diversos formatos: EPUB, pdf, así como aquellos encriptados en código DRM. El usuario puede organizar las colecciones de archivos a su gusto e incluso consultar el diccionario desde la misma aplicación.

En el marco de instrumentos para la educación se tienen:

SyncSpace: representa una pizarra cuyo espacio es infinito, permite compartir como imagen los resultados en ella escritos en redes sociales como Whatsapp, Twitter y Facebook.

Socrative: herramienta para realizar exámenes y comprobar si los estudiantes han usado el material de clases; 3) *Nearpod*: permite crear presentaciones multimedia para compartir con los estudiantes, está disponible en dispositivos *iOS y Android*.

Google forms: permite crear formularios y cuestionarios sencillos cuya forma podrá derivar de la amplia gama disponible en *Google Drive*.

EclickerClient: permite generar preguntas para los estudiantes en un determinado periodo de tiempo, es descargable para dispositivos *iOS* u ordenadores convencionales vía online.

Teacher Kit: Representa una herramienta novedosa para establecer un seguimiento especial a los estudiantes. Con esta aplicación se construyen fichas de seguimiento y control de la estrategia y contenidos abordados en clases. Disponible para *iOS* (https://www.fundacionbias.org/8-aplicaciones-indispensables-para-el-ambito-educativo/).

4 Discusión y Resultados

Las aplicaciones han sido una de las causas de la revolución móvil *u-learning* o *mobilelearning* que muestra el mundo en el siglo XXI. Han permitido adaptar espacios de la Internet para que puedan alcanzarse cómodamente desde dispositivos móviles y de fácil portabilidad, de pantallas en pequeñas dimensiones ajustables al contenido visualizado. A pesar de existir *Apps* de acceso restringido o *Premium*, su mercado ha popularizado el uso en dispositivos cuyas plataformas son: *iOS* y *Android*. Generalizando alternativas en espacios como *Symbian*, *BlackBerry* y *Windows Phone*, que permiten el acceso libre o de *Free*/*Lite* de las *Apps*. Destaca que mediante este uso y acceso a las aplicaciones se generan tareas en espacios compartidos con estudiantes, investigadores y docentes, potenciándose el proceso de aprendizaje significativo, ya que su versatilidad, ergonomía, portabilidad y funcionalidad mejoran el uso del tiempo ante el amplio flujo de información.

4 Conclusiones

El siglo XXI representa para la educación un cambio de paradigmático. Las *Apps* son indispensables ya que hacen posible el acceso a la web, proporciona entretenimiento, acceso personalizado a las redes sociales, correo electrónico, juegos, software de producción pero más importantemente ofrecen la posibilidad de llevar a cabo actividades de trabajo educativo por medio del aprendizaje ubicuo. Múltiples son las plataformas móviles disponibles y mayor las *Apps* pero en este espacio, destacan aquellas cuyo objetivo es:
Fortalecer la institucionalidad de la organización académica de las universidades.
Realizar la gestión bibliográfica en la investigación.
Instrumentos para la educación. En este último espacio las *Apps* de acceso *Free* o *Lite*son *SyncSpace*, *Nearpod*, *Google forms y EclickerClient*

Referencias

Aplicación educativa de las herramientas Google en la escuela [Revisado 12 de diciembre 2017]; Disponible en: http://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/062021/articulo-pdf

García, Rey, 2015, Las apps en el aula del siglo XXI. Comunicación y Pedagogía. Especial aplicaciones móviles educativas. [Revista on-line] 2015 [Consultado 07 de enero 2018]; 259- 260. Disponible en: http://www.centrocp.com/las-apps-en-el-aula-del-siglo-xxi/

Gaspar Alonso, 2012a, Las mejores aplicaciones educativas en Android. [Revisado 12 de diciembre 2017]; Disponible en: http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/en/software/software-educativo/1070-las_mejores-aplicaciones-educativas-para-android

8 aplicaciones indispensables para el ámbito educativo. [Revisado 07 de enero 2018]; https://www.fundacionbias.org/8-aplicaciones-indispensables-para-el-ambito-educativo/

Zerpa de Hurtado, Sadcidi*: MSc en Economía, mención Política Económica, Profesora Asistente del Departamento de Economía de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales ULA, Investigador A2 del PEII ONTIC-FONACIT y del CDCHTA, Editora Revista Economía ISSN-1315-2467.*

UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Universidad de Los Andes
Vicerrectorado Académico

Capítulo 28

El aprendizaje del estudiante para profesor sobre la enseñanza de la matemática. Una línea de investigación pedagógica en la formación del docente

Guerrero-Contreras, Oscar
Núcleo Universitario Dr. Pedro Rincón Gutiérrez, Universidad de Los Andes,Táchira – Venezuela.
Universidad Arturo Prat,Carrera de Pedagogía en Matemáticas y Física, Facultad de Ciencias Humanas – Chile
oguerreroc@gmail.com

Resumen

En este trabajo se hace una revisión sobre cómo la formación de profesores de matemática se ha convertido en campo emergente de estudio e investigación. Al mismo tiempo que se presenta la agenda de investigación sobre el aprendizaje del estudiante para profesor y de la actuación profesional del profesor. Para ello, el diseño deentornos de aprendizaje apoya la formación inicial del docente de matemática y su aprendizaje, pues se ha convertido en un medio para ayudar a desarrollar la competencia docente llamada "mirar profesionalmente" los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Finalmente se presenta una línea de investigación pedagógica llamada "Mirar profesionalmente" los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática o "una visión profesional del profesor".

Palabras claves: formación docente, aprendizaje del estudiante de matemáticaica, entornos de aprendizaje, aprender a mirar la enseñanza.

1 La formación de profesores y el aprendizaje del estudiante para profesor

Algunos autores (Llinares 1998ª, Adler Ball, Krainer y col., 2005, García 2005, Even y col., 2009) afirman que la formación de profesores de matemática, tanto inicial como permanente, es un campo emergente de estudio e investigación En la formación inicial del profesor de matemática se han diseñado y aplicado programas de formación que apuntan al desarrollo de diversas competencias docentes dirigidas al proceso de "aprender a enseñar", y además ayudan a los estudiantes a desarrollar una variedad de competencias y conocimientos necesarios para aprender desde la práctica (Llinares y col.,2006, Skilling 2001, Carr y col., 1988).

De esta forma, diversas investigaciones (Brown y col., 1992, Simon 1994, Cooney 1994) ponen en evidencia tres modelos de formación que dan cuenta del proceso de aprender a enseñar. El primero, se refiere al "profesor eficaz", es decir el docente aplicaba técnicas y métodos de enseñanza diseñados desde fuera por investigadores con el fin de obtener un más alto rendimiento en el alumnado. El docente sólo seguía fielmente las instrucciones que estaban impresas en los diseños curriculares a implementar por aquel. El segundo modelo, intentó validar la relación entre las características del profesor (personalidad) con el rendimiento del alumno y alumna. Allí se evidencia que la formación docente estaba más centrada en factores como número de talleres o cursos tomados por el docente, o títulos obtenidos, y su relación con el rendimiento de los alumnos. Y el tercer modelo, hace alusión al "pensamiento del profesor". Este modelo considera importante y determinante que la actuación del profesor en el aula depende de lo que piensa y sabe. Y este saber tiene que ver no solo con la disciplina a enseñar, en este caso la matemática, sino con la forma de enseñarla. Esta última implica un conocimiento didáctico del conocimiento matemático que se enseñará.

Por otra parte, se aprecia un interés creciente por la agenda de investigación sobre el aprendizaje del estudiante para profesor y de la actuación profesional del profesor (Bosch, y col., 200, Llinares 1998b 2000 Flores 2003, Penalvaycol.,, 2013,Llinares 2014). Así, dentro de la agenda de investigación referente al aprendizaje del profesor, la literatura sobre la formación del profesorado (tanto inicial como permanente) ha mostrado desde diferentes perspectivas la complejidad del proceso de aprender a enseñar (Brown y col., 1992). Malara (2008) habla del rol multifacético y complejo del profesor, en la formación permanente (facilitador, modelo, organizador de discusiones) al afrontar situaciones del aula de clase impredecibles y a veces no manejables. Así, esta autora alude a tres aspectos relacionados con el papel del profesor: la planificación de secuencias de enseñanza capaces de promover la construcción conceptual de los estudiantes, la creación de un ambiente favorable para la exploración matemática de los estudiantes y la formulación de conjeturas, y finalmente la selección de estrategias comunicativas que apoyan el compartir las ideas e interacción de los estudiantes. Asimismo, Llinares (1998b) plantea la no trivialidad de la integración del conocimiento que es aprendido por parte del estudiante para profesor de matemática en la universidad o planes de formación con el conocimiento originado en la práctica.

Este autor muestra cómo, en la formación inicial, los estudiantes para profesor de matemáticas, ante la exigencia de dos contextos como son la universidad (plan de formación: contenido, metodología, condiciones administrativas, actividades de aprendizaje) y la institución escolar donde desarrollan la práctica docente o prácticas de enseñanza, tratan de unificar criterios y lograr una comunión entre las "exigencias que proceden de sus propias concepciones (creencias y conocimientos) sobre cómo debe ser la enseñanza de las matemáticas y los recursos que poseen para hacerlo." y "…desde perspectivas externas a ellos mismos se plantean cómo manejar las características del contexto en el que se encuentran (universidad y escuela), es decir, cómo entienden y manejan las exigencias procedentes de las propias condiciones del programa de formación (contenido, metodología, condiciones administrativas, tareas de aprendizaje que se les plantean...) y del lugar (escuela, instituto) donde realizan las prácticas de enseñanza" (Llinares 1998b).Lo anterior permite puntualizar que aprender a enseñar matemáticas es un proceso complejo en el cual intervienen múltiples factores, entre ellos la forma de abordar dicho proceso en los programas de formación docente.

Para algunos autores (Chapman 2012, Llinares 2002) las creencias y actitudes que tienen los estudiantes para profesor de matemática y los docentes en servicio influyen en la implementación del currículo de matemática en el aula de clase. A través de nuestra experiencia como formadores de profesores de matemática hemos constatado que los estudiantes para profesores y profesores en ejercicio de matemática presentan creencias y concepciones sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje producto de su experiencia como estudiante de educación primaria, media o universitaria. Esta experiencia como estudiante se puede convertir en referente para el proceso de aprender a enseñar matemática. De allí que los programas de formación deben promover la reflexión, el conocimiento, la movilización y explicitación de ideas que se pueden convertir en obstáculos (Brousseau 1986) con el propósito de cuestionar y modificar su "modelo de profesor" que ha venido experimentando como alumno y lograr un aprendizaje más crítico y reflexivo potenciador y generador de nuevos significados relacionados con el aprender a enseñar matemáti-

ca.

Por ello, los programas de formación pueden o no contribuir al aprendizaje del estudiante para profesor, dependiendo de la perspectiva o alternativa metodológica de formación que empleen. En este sentido, Borko (2004) plantea cómo los programas de formación de desarrollo profesional son fragmentados, intelectualmente superficiales y no consideran las investigaciones relacionadas con el aprendizaje del profesor. Sin embargo, otras perspectivas se están utilizando, entre otros, como: el estudio de casos (Llinares 1994), los videos como instrumento de formación (Borko y col., 2008,Star y col., 2008) y los entornos de aprendizaje (Escudero y col., 2006,Llinares 2008).

En relación con la perspectiva "estudio de casos", debe proporcionar a los futuros profesores de matemática oportunidades adecuadas para que construyan un conocimiento conceptual y las destrezas cognitivas relacionadas con el aprendizaje y la enseñanza de la matemática. De esta manera los "casos" son escenas, situaciones de aprendizaje o enseñanza que se convierten en "problemas profesionales" relacionados con la docencia para que los estudiantes para profesor reflexionen y puedan cuestionar lo que podría considerarse como la verdad absoluta del aprendizaje o la enseñanza de la matemática. En este sentido, el propósito de los "casos" es que se conviertan para el formador de profesores en un instrumento de formación para los estudiantes para profesor de matemática y para estos últimos en un instrumento de aprendizaje para la reflexión, análisis, interpretación y toma de decisiones frente a situaciones de enseñanza de la matemática. Así mismo, el contenido de los casos (Llinares, 1994) se centra sobre: el proceso de aprendizaje de algún contenido matemático por parte de los niños o adolescentes, la planificación (fase preactiva de la enseñanza), aspectos de la interacción en el aula (fase interactiva) o proceso de reflexión y análisis del profesor sobre lo desarrollado y conseguido en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Igualmente, los casos pueden ser construidos por profesores en ejercicio, el propio formador de profesores, los estudiantes para profesores de matemática o sacados de la literatura especializada. Finalmente, los casos deben convertirse en un problema profesional a resolver mediante la discusión colectiva con el fin de activar aquellos conocimientos, creencias o concepciones epistemológicas o didácticas que tienen los estudiantes para profesor de matemática con el propósito de cuestionarlas y establecer una relación dialéctica entre la situación real (evidencia empírica) y los principios teóricos (herramientas conceptuales) que pueden sustentar la reflexión y análisis de la situación planteada en el caso presentado.

Respecto a los videos, se han utilizado como instrumento en la formación inicial y permanente de los profesores (Borko y col.,2008,Llinares y col. 1998, Schuelery col., 2018, Star y col., 2008). El video es comúnmente utilizado, entre otros propósitos, para desarrollar en los futuros docentes habilidades para el análisis y la reflexión sobre la enseñanza de la matemática de manera que genere nuevo conocimiento para la mejora de la enseñanza (Santagata y col., 2011). Así mismo, Borko, Koellner, Jacobs y Seago (2011) plantean el papel que puede desempeñar el video en el desarrollo profesional del profesor en el sentido de proporcionar experiencias colaborativas y de dialogo sobre aspectos de la enseñanza tales como: el desarrollo del pensamiento de los estudiantes, la gestión de la clase desarrollada por los docentes, entre otros. De lo anterior se desprende como el uso del video con intencionalidad didáctica, en el contexto de la formación inicial del profesor de matemática, puede favorecer el desarrollo de un pensamiento interpretativo, analítico y crítico sobre el aprendizaje y la enseñanza de la matemática.

Y finalmente, el interés de los investigadores por el uso de los entornos de aprendizaje virtuales en la formación inicial y aprendizaje de los profesores de matemática se ha incrementado en los últimos tiempos (Bennisony col., 2020, Borba y col., 2012,Goosy col. 2012, Guerrero 2014). Estos autores sostienen que en dichos entornos de aprendizaje se promueve la interacción y la construcción de conocimiento. Sobre el proceso de interacción, tiene que ver con la forma como los estudiantes para profesor de matemática participan unos con otros estableciendo formas de participación en las que dialogan sobre estar de acuerdo o desacuerdo sobre sus puntos de vista y dotar de sentido la enseñanza de la matemática. De esta forma, Wenger (2001) plantea que el proceso de interacción debe tener tres condiciones: un foco sobre intereses compartidos, una implicación mutua en la resolución de las tareas y desarrollo de un repertorio de recursos compartidos. Para este autor, la participación se caracteriza por la posibilidad de un reconocimiento mutuo, "… es tanto personal como social. Es un proceso complejo que combina hacer, hablar, pensar, sentir y pertenecer" (Wenger2001).

Tanto el discurso generado por los estudiantes para profesor de matemática como las formas de participación sirven de medio en el proceso de construcción de conocimiento para la enseñanza de la matemática (Llinares y Olivero, 2008). En ese proceso de construcción de conocimiento sobre la enseñanza de la matemática se negocian significados los cuales a su vez cambia de manera constante las situaciones donde se otorgan esos significados e influye en quienes participan de esa negociación de significados. En la negociación de significados convergen tanto el proceso de participación como el de cosificación (Wenger 2001). Este último hace referencia "… al proceso de dar forma a nuestra experiencia produciendo objetos que plasman esta experiencia en una cosa" (Wenger2001). En este sentido, los estudiantes para profesor de matemática al negociar significados de alguna forma participan en la discusión a la vez que so-

lidifican en "cosas" u objetos aspectos de su experiencia y de la práctica social de enseñar matemática.

Por ello, los programas de formación deben promover en los estudiantes para profesor el desarrollo de competencias necesarias para aprender a enseñar matemática. Tales competencias, requeridas para aprender desde la práctica, permiten el análisis y la identificación de eventos y aspectos que suceden en la enseñanza. En consecuencia, el aprendizaje del estudiante para profesor hace referencia a la activación de los procesos constructivos por parte del aprendiz que se dan en situaciones de aprendizaje y enseñanza (Guerrero 2014). Se hace pues necesario que los estudiantes para profesor experimenten y validen en las instituciones universitarias nuevas formas de aprender a enseñar, permitiendo así la construcción de un modelo personal y profesional que implique no sólo que este aprenda, sino que aprenda a enseñar matemática. Es decir, se hace necesario crear oportunidades de aprendizaje a los estudiantes para profesor de matemáticas que los prepare a aprender desde la práctica de enseñar matemática.

2 Los entornos de aprendizaje: resolución de tareas profesionales e interactividad

El diseño de entornos de aprendizaje (Llinares, 2014) para apoyar la formación inicial del docente de matemática y su aprendizaje, se ha convertido en un medio para ayudar a desarrollar la competencia docente llamada "mirar profesionalmente" (Llinares, 2013) los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. El diseño de estos entornos de aprendizaje se basan en el modelo Design-BasedResearch(Bernabeu, Moreno, Llinares, 2017; Kelly, Lesh y Baek, 2008)puede caracterizarse como un paradigma metodológicoemergenteen elqueel diseño de materiales educativos tales como herramientas informáticas, actividades de aprendizaje o unprograma de desarrollo profesional, es una parte crucial de la investigación junto con la mejora de la práctica educativa y el desarrollo de teoría educativa. En este sentido, en el diseño de los entornos de aprendizaje se deben considerar tres aspectos que contribuyen a desarrollo de la mencionada competencia docente. El primer aspecto, tiene que ver con resolver tareas profesionales (Llinares, Valls y Roig, 2008), mediante el uso de herramientas teóricas generadas y proporcionadas por la investigación en didáctica de la matemática. Se trata de que los estudiantes para profesor utilicen las herramientas conceptuales para interpretar eventos de enseñanza de la matemática como un profesor experto, y vaya incorporando, en su discurso y pensamiento, de forma paulatina y gradual, ideas teóricas para resolver la situación problemática planteada. Algunas investigaciones reportan que la incorporación del discurso teórico en la resolución de tareas profesionales por parte de los estudiantes para profesor se da de manera progresiva, por lo que se han identificado niveles de desarrollo tales como descriptivo, retórico, instrumental y teórico-conceptual (Guerrero, 2014; Penalva, Rey y Llinares, 2013).

El segundo aspecto, está relacionado con las formas de participación y los procesos de construcción de conocimiento del estudiante para profesor que se generan en los entornos, puede ayudar al estudiante a aprender a mirar la enseñanza y el aprendizaje de la matemática (Guerrero2014,Llinares 2012). La participación se convierte en un elemento potenciador y mecanismo de ayuda para que los estudiantes para profesor, utilicen de forma progresiva, las herramientas teóricas en la resolución de las tareas profesionales propuestas en el entorno de aprendizaje. Mientras que los procesos de construcción de conocimiento hacen referencia a la forma como, en el discurso de los estudiantes, se va reflejando la apropiación de las herramientas teóricas proporcionadas por la investigación en didáctica de la matemática para interpretar y resolver tareas profesionales relacionadas con eventos de aprendizaje y enseñanza de la matemática.

Finalmente, el último aspecto, la interactividad, se puede considerar como la base sobre la que se construye el conocimiento relacionada con la resolución de tareas profesionales en las que los estudiantes busquen información, argumenten sus puntos de vista frente a la opinión de otros de sus compañeros y usen las herramientas teóricas e interpreten los eventos de enseñanza de la matemática. La construcción del conocimiento en colaboración está basada sobre la participación del aprendiz en actividades de discurso específico, y además la naturaleza de la participación y el contenido de este discurso están relacionados a la construcción del conocimiento el cual se encuentravinculadoaloscontextossociales, culturales y físicas (Greeno 2003, Lave y col., 1991,Llinares y col., 2009). La construcción del conocimiento está relacionada con la naturaleza de la participación y con el contenido del discurso que se genera al participar en actividades propias de un profesor de matemática. Así la construcción de aprendizaje se desarrolla en un ámbito social y de interacción; por ello deben crearse espacios de interacción y comunicación con el propósito de que los estudiantes para profesor de matemática participen y desarrollen competencias en las que se apropien de instrumentos conceptuales (derivados de la teoría de la Didáctica de la Matemática) que le ayuden a comprender las situaciones de la enseñanza de la matemática, y a la vez generar nuevo conocimiento producto de la reflexión que hace desde la práctica.

3 Competencia docente: Aprender a "Mirar profesionalmente" los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Una línea de investigación emergente

Esta línea de investigación se basa, entre otras cosas en una visión profesional (Goodwing 1994) de la enseñanza de la matemática. Algunos investigadores en educación matemática (Mason 2017, Sánchez-Matamoros, y

col.,2018,Yangy col.,2018) se han interesado por estudiar cómo los profesores de matemática desarrollan una mirada profesional de lo ocurre en el aula de clases. Es decir, estudiar aquello que perciben los profesores durante eventos de enseñanza en una clase de matemática y como sus creencias y disposición hacia la enseñanza, definen lo que perciben. De esta manera, esa capacidad de notar e interpretar lo que está ocurriendo en la propia aula de clase, la definen Van Es y Sherin (2010), como un conocimiento dependiente de la atención (dependentknowledge), la sensibilidad hacia aspectos de su práctica, un conjunto de habilidades de atención que los profesores expertos utilizan para atender aspectos cognitivos y afectivos de lo que ocurre en el aula. Estos autores plantean que la habilidad para notar eventos de enseñanza pasa por

- identificarlo queesimportanteenunasituaciónde enseñanza,
- hacer las conexionesentrelas interacciones específicasdeclaseylos conceptos y principios más amplios de laenseñanzayaprendizajequeellos representan,
- conloquelos profesores conocenacercadelcontexto especifico de laenseñanzapararazonarsobreunasituacióndada.

Por otra parte, Jacobs, Lamb y Philipp (2010) conceptuan el noticing o el aprender a mirar la enseñanza como la interrelación entre tres destrezas llamadas: describir, interpretar y tomar decisiones con base en el pensamiento matemático de los alumnos. La primera, esta relacionada con identificar elementos importantes en las respuestas de los alumnos; la segunda, se relaciona con la interpretación que hace el docente del pensamiento matemático de los estudiantes teniendo en cuenta los elementos matemáticos identificados (reconociendo las relaciones entre los elementos identificados y las características del pensamiento matemático de los estudiantes); y la tercera, está vinculada con la toma de decisions basadas en el pensamiento de los estudiantes (usando información inferida de los pensamientos de los estudiantes para tomar decisiones de instrucción).

En una situación de enseñanza y aprendizaje de la matemática ocurren muchas cosas al mismo tiempo, convirtiéndose en situaciones complejas. Se trata de que los estudiantes para profesor de matemática, se den cuenta o aprendan a mirar lo que sucede en el aula de matemática, y tomen decisiones hacia dónde focalizar su atención y a qué eventos dirigir la curiosidad en un momento dado. Pero al mismo tiempo, usar esos conocimientos que emergen de su contexto del aula para razonar sobre los acontecimientos que merecen ser atendidos y relacionarlos con las herramientas conceptuales que proporcionan la investigación en didáctica de la matemática.

El estudiante para profesor de matemática es considerado como un constructor de sus aprendizajes dentro de un contexto social. De allí que el lenguaje (signo) y la comunicación juegan un papel importante en el desarrollo del pensamiento. Las funciones psicológicas superiores se dan primero a nivel interpsicológico y luego intrapsicológicamente (ley de la doble formación de conceptos) (Vigotski 1979a, 1979b). En este sentido, la comunicación es un elemento crucial en el aprendizaje del estudiante para profesor de matemática. La perspectiva asumida en este trabajo, define el aprendizaje del estudiante para profesor como un proceso de enculturación en la comunidad donde se participa (Goos2013,Llinares 2007,Tzur y col., 2001, Bishop1999).

Esto es, la comprensión se desarrolla cuando los estudiantes para profesor establecen relaciones y conexiones en su formación como profesor de matemática con la solución de problemas profesionales. La comunicación, el dialogo, implica, hablar, escuchar, escribir, demostrar ver, es decir desarrollar su pensamiento. La comunicación implica también, participar en las diversas interacciones sociales que se dan tanto presencial como virtualmente a través de debates electrónicos o virtuales en las que se comparten pensamientos ideas con otros, así como escuchar a otros para debatir o compartir sus ideas.

El aprendizaje bajo esta perspectiva, está influenciado por la participación en prácticas culturales en las que se construyen significados relacionados con las actividades propias de un profesor de matemática cuando comparten sus razonamientos e ideas relacionadas con la solución de problemas o tareas profesionales. Así también, para Sfard (2002) el pensamiento se puede conceptuar como una actividad de comunicación, mientras que el aprendizaje se considera como una modificación y ampliación de formas discursivas de uno mismo. Pero más que caracterizar el aprendizaje mediante el diálogo y la comunicación, es decir el desarrollo de formas discursivas, se trata de que, en la construcción del conocimiento y el aprendizaje, la participación en el discurso juega un papel central. Dicha participación, permite al aprendiz la construcción del sentido sobre las tareas profesionales que está realizando. Por tanto, esta competencia docente "Mirar profesionalmente" (Noticing) y sus tres habilidades debe ser desarrollada por los estudiantes en los programas de formación docente de manera que contribuyan a que los futuros profesores de matemática "miren con sentido" el pensamiento matemático de los alumnos y alumnas, y los procesos de enseñanza de la matemática.

Finalmente, el desarrollo de esta competencia docente puede ser promovida mediante la construcción del conocimiento en interacción y colaboración; De esta forma, los programas de formación docente deben promover la participación del aprendiz en actividades donde el contenido del discurso generado y la naturaleza de la participación estén relacionados a la construcción del conocimiento para aprender a enseñar matemática. En síntesis, aprender a enseñar matemática tiene que ver con la parti-

cipación en actividades propias del profesor de matemática en las que el estudiante se inicia en unas formas discursivas específicas (discurso específico) relacionadas con la interpretación de la enseñanza de la matemática. A la vez que puedan dotar de sentido lo que ocurre en el aula de clases activando en su pensamiento y acción las destrezas relacionadas con la competencia docente aprender a mirar la enseñanza. Para comprender la construcción del conocimiento para aprender a enseñar matemática, en actividades propias del profesor de matemática, debe considerarse por un lado la naturaleza de la participación y el contenido del discurso desarrollado al estar en actividades propias de un docente de matemática; y por otro, presentar problemas profesionales en los que los futuros profesores puedan activar las destrezas relacionadas con la competencia docente.

RECONOCIMIENTO. Este trabajo forma parte de una investigación desarrollada con el apoyo del Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico y de las Artes (CDCHTA), de la Universidad de Los Andes, bajo el proyecto de investigación identificado con el código NUTA-H-366-13-04-B, organismo al que le agradecemos por su apoyo financiero e institucional.

Referencias

Adler J, Ball D, Krainer K, Lin F, Novotna J,2005, Reflections on an Emerging Field: Researching Mathematics Teacher Education. EducationalStudies in Mathematics60(3), 359–381.

Bennison A, Goos M, Geiger V, 2020, Utilising a research-informedinstructionaldesignapproach to developan online resource to supportteacherprofessionallearningonembeddingnumeracyacrossthecurriculum. ZDM MathematicsEducation (2020).

Bernabeu M, Moreno M, Llinares S, 2017, "Design-Basedresearch" en el diseño de entornosde aprendizaje en laformación inicial de maestros. EnR Roig-Vila, Ed, *Redes colaborativasentorno a la docenciauniversitaria* (pp. 23–36). Alicante: Universitatd´Alacant.

Bishop A,1999, Enculturación matemática. La educación matemática desde una perspectiva cultural. Barcelona: Paidós.

Borba MC, Llinares S,2012,Online mathematics teacher education: overview on an emergent field of research. ZDM- The International Journal on Mathematics Education, 44(6), doi 10.1007/s11858-012-0457-3.

Borko H, 2004, Professional Development and Teacher Learning: Mapping the Terrain. Educational Researcher, 33(8), 3-15.

Borko H, Jacobs J, Eiteljorg E, Pittman M, 2008, Video as a tool for fostering productive discussions in mathematics professional development. Teaching and Teacher Education, 24(2), 417-436

Borko H, Koellner K, Jacobs J, Seago N, 2011, Using video representations of teaching in practice-based professional development programs. ZDM (ZentralblattfürDidaktik der Mathematik), 43 (1), 175-187.

Bosch M, Gascón J, 2001, Las prácticas docentes del profesor de matemáticas. XIème École d'Été de Didactique des Mathématiques.

Brousseau G,1986, Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas. Recherches en Didactique des Mathématiques, 7(2): 33-115. [Traducción de Julia Centeno, Begoña Melendo y JesúsMurillo].

Brown C, Borko H, 1992, Becoming a mathematics teacher. En D. Grouws (Ed.), Handbook of research on mathematics teaching and learning (pp. 209-239). New York: Macmillan Publishing Company.

Carr W, Kemmis S, 1988, Teoría crítica de la enseñanza. Barcelona: Martínez Roca.

Chapman O, 2012, Challenges in mathematics teacher education. Journal of mathematics teacher education, 15(4), 263-270.

Cooney T.J, 1994, Research and Teacher Education: In Search of Common Ground. JournalforResearch in MathematicsEducation, 25, 608-636.

Escudero Pérez I, García Blanco M, Sánchez García V, 2006, Las TICs en el proceso de enseñar matemáticas. Current Developments in Technology-Assisted Education, pp. 1290-1294.

EvenR, Ball D L, Eds., 2009, The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics. The 15th ICMI Study. USA: Springer.

Fernández C, Llinares S, Valls J, junio, 2011,Aprendiendo a "mirar con sentido" el aprendizaje de la matemática. Trabajo presentado en XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática, Recife, Brasil.

Flores P, 2003, Relación con el conocimiento profesional en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria: Reflexiones sobre cuestiones profesionales. Ponenciaen el EIEM, Évora, mayo 2003.

Franke M, Kazemi E, 2001, Learning to teach mathematics: focus on student thinking. TheoryintoPractice,40(2),102-109.

García M, 2005, La formación de profesores de matemáticas. Un campo de estudio y preocupación. EducaciónMatemática,17(002),153-166.

Guerrero-Contreras O, 2014, Construcción de conocimientosobre la enseñanza de la matemáticaenestudiantes para profesores de matemáticaen debates enlínea (Tesis Doctoral, menciónpublicación). Universidad de Los Andes, Venezuela.

Goodwin C, 1994, Professional vision. American Anthropologist, 96, 606–633.

Goos M, 2013, Sociocultural perspectives in research on and with mathematics teachers: A zone theory approach. ZDM Mathematics Education, 45(4), 521–533.

Goos M, Geiger V, 2012, Connecting social perspectives on mathematics teacher education in online environments. ZDM Mathematics Education, 44(6),705–715.

Greeno J G, 2003, On claims that answer the wrong questions. Educational Researcher,26,5–17.

Jacobs V R, Lamb L C, Philipp R, 2010, Professional noticing of children's mathematical thinking. Journal for Research in Mathematics Education, 41(2),169–202.

Kelly A E, Lesh R A, Baek J Y, Eds, 2008, Handbook of design researchin methods in education. Innovations in science,technology, engineering, andmathematics learning and teaching. MewYork,NY: Routledge.

Lave J, Wenger E, 1991, Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge: Cambridge UniversityPress.L

Llinares S, 1994, El estudio de casos como una aproximación metodológica al proceso de aprender a enseñar matemáticas. VI JAEM, Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas,252-277.

Llinares S, 1998a, La investigación "sobre" el profesor de matemáticas: aprendizaje del profesor y práctica profesional. Aula, 10, pp153-179.

Llinares S, 1998b, Conocimiento profesional del profesor de matemáticas y procesos de formación. UNO. Revista de Didáctica de la Matemática,17, 51-64.

Llinares S, 2000, Comprendiendo la práctica del profesor de Matemáticas. En J P da Ponte, L Serrazina, Eds,EducaçãoMatematicaem Portugal, Espanha e Italia, (pp. 109-132). Lisboa, Portugal: SEM – SPCE.

Llinares S, 2002, Participation and reification in learning to teach: The role of knowledge and beliefs, en G. Leder, E. Pehkonen y G. Törner (Eds.), Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?(pp.195-209). Dordrecht: KluwerAcademicPublishers.

Llinares S, 2007, Formación de profesores de matemáticas. Desarrollando entornos de aprendizaje para relacionar la formación inicial y el desarrollo profesional.Conferencia invitada en la XIII Jornadas de Aprendizaje y Enseñanza de lasMatemáticas – JAEM. Granada, Julio.

Llinares S, 2008, Construir el conocimiento necesario para enseñar Matemática: Prácticas Sociales y Tecnología. Evaluación e Investigación. 3 (1),7-30.

Llinares S, 2009, Learning to "notice" the mathematics teaching. Adopting a socio-cultural perspective on student teachers´learning. En A. Gómez, Ed, EME2008 Elemetary Mathematics Education (pp.31-44). Portugal: Barbosa y Xavier, Lda.

Llinares S, 2012, Construcción de conocimiento y desarrollo de una mirada profesional para la práctica de enseñar matemáticas en entornos b-learning. Avances de Investigación en Educación Matemática, 1(2),53-70.

Llinares S, 2013, El desarrollo de la competencia docente "mirar profesionalmente" la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Educar em Revista, 50, p. 117-133.

Llinares S, 2014, Experimentos de enseñanza e investigación. Una dualidad en la práctica del formador de profesores de matemáticas. EducaciónMatemática,pp.31-51.

Llinares S, Valls J, 2009, The building of preservice primary teachers´ knowledge of mathematics teaching: interaction and online video case studies. Instructional Science, 37(3),247-271.

Llinares S, Krainer K, 2006, Mathematics (student) teachers and teachers educators as learners. En A Gutierrez, P Boero, Eds, Handbook of research on the psychology of mathematics education: Past, present and future(pp.429–459). Rotterdam/Taipe: Sense Publishers.

Llinares S, Olivero F, 2008, Virtual communities and networks of prospective mathematics teachers. EnKrainer K, Wood T. (Eds.), International handbook of mathematics teacher education: Vol. 3. Participants in mathematics teacher education: Individuals, teams, communities and networks (pp. 1-25). Rotterdam, TheNetherlands: SensePublishers.

Llinares S, Sánchez V, 1998, Aprender a enseñar matemáticas: los vídeos como instrumento metodológico en la formación inicial de profesores. Revista de Enseñanza Universitaria,13, 29-44.

Llinares S, Valls J, Roig A, 2008, Aprendizaje y diseño de entornos de aprendizaje basado en videos en los programas de formación de profesores de matemática. EducaciónMatemática, 20 (3), 31-54.

Malara N, 2008, Methods and tools to promote a socioconstructive approach to mathematics teaching in teachers. En BCzarnocha, Ed, Handbook of Mathematics Teaching Research: Teaching Experiment - A Tool for Teacher-ResearcherS (pp. 89-106). Poland: KSERKOP.

Mason J, 2017, Probing Beneath the Surface of Experience. In E O Schack, M H Fisher, J A Wilhelm, Eds, Teacher Noticing: Bridging and Broadening Perspectives, Contexts, and Frameworks (pp.1–20). USA: Springer.

Penalva C, Rey C, Llinares S, 2013, Aprendiendo a interpretar el aprendizaje de las matemáticas en

educación primaria. Característicasen un contextoB-Learning. EducaciónMatemática, 25 (1), 7-34.
Sánchez-Matamoros G, Fernandez C, Llinares S, 2018, Relationships among prospective secondary mathematics teachers' skills of attending, interpreting and responding to students' understanding. Educational, Studies in Mathematics, https://doi.org/10.1007/s10649-018-9855-y
Santagata R, Guarino J, 2011, Using video to teach future teachers to learn from teaching.ZDM, 43 (1), 133-145.
Schueler S, Roesken-Winter B, 2018, Compiling video cases to support PD facilitators in noticing productive teacher learning. International Journal ofSTEM Education, 5:50, 1-16.
Sfard A, 2002, The interplay of intimations and implementations: generating new discourse with new symbolic tools. The Journal of the Learning Sciences, 11(2 y 3),319–357.
Sherin M G, 2001, Developing a professional vision of classroom events. En T Wood, B Nelson, J Warfield, Eds, Beyond Classical Pedagogy: Teaching Elementary School Mathematics (pp. 75-93). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
Sherin M G, 2007, The development of teacher´s professional vision in video clubs. En R Goldman, R Pea, B Barron, S Derry, Eds, Video research in the learning sciences (pp. 383-395). Londres:Routledge.
Simon M, 1994, Learning mathematics and learning to teach: Learning cycles in mathematics teacher education. Educational Studies in Mathematics, 26, 71-94.
Skilling K, 2001,It´s time to reflect on the benefits of reflective practice!.Primary Educator, 7(3), pp. 7-12.
Star J, Strickland S, 2008, Learning to observe: using video to improve preservice mathematics teachers' ability to notice. Journal of Mathematics Teacher Education, 11(2), 107–125.
Tzur R, Simon M, Heinz K, Kinzel M, 2001, An account of a teacher's perspective on learning and teaching mathematics: Implications for teacher development. Journal of Mathematics Teacher Education,4,227-254.
Van Es E, Sherin M, 2010, The influence of video clubs on teachers´thinking and practice. JournalofMathematicsTeacherEducation, 13(2), 155–176.
Vygotski L, 1979a, El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona: Editorial Crítica.
Vygotski L, 1979b, Aprendizaje y desarrollo intelectual. En LLeontiev, LVygostki, Eds, Psicología y pedagogía (pp. 23-39). Madrid: Akal Editor.
Wenger E, 2001, Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad. Barcelona: Paidós.
Yang X, Kaiser, G, König J, Blömeke S, 2018, Professional Noticing of Mathematics Teachers: a Comparative Study Between Germany and China-Journal of Science and Mathematics Education https://doi.org/10.1007/s10763-018-9907-x

Guerrero-Contreras, Oscar:*Dr. en Educación. Magíster en Matemática. Coordinador del GIEM-ULA. Profesor Titular, Núcleo Universitario Táchira, Universidad de Los Andes,Venezuela. Académico Universidad Arturo Prat,Chile. Autor:Educación Matemática Crítica: Influencias teóricas y aportes;La didáctica de la matemática como referente en la formación (inicial y permanente) del profesor de matemática;Comprensión de tablas estadísticas por futuras maestras de Educación Infantil.*

UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Capítulo 29

Los mímicos computacionales como herramienta educativa

Patete, Anna
Escuela de Ingenieria de Sistemas, Facultad de Ingeneria, Universidad de Los Andes,
Mérida, Venezuela.
apatete@ula.ve

Resumen

En este trabajo se hace una revisión sobre cómo la formación de profesores de matemática se ha convertido en campo emergente de estudio e investigación. Al mismo tiempo que se presenta la agenda de investigación sobre el aprendizaje del estudiante para profesor y de la actuación profesional del profesor. Para ello, el diseño de entornos de aprendizaje apoya la formación inicial del docente de matemática y su aprendizaje, pues se ha convertido en un medio para ayudar a desarrollar la competencia docente llamada "mirar profesionalmente" los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Finalmente se presenta una línea de investigación pedagógica llamada "Mirar profesionalmente" los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática o "una visión profesional del profesor".

Palabras claves: formación docente, aprendizaje del estudiante de matemática, entornos de aprendizaje, aprender a mirar la enseñanza.

ISBN: 978-980-11-1858-9

1 Introducción

La gran mayoría de los estudiantes de ingeniería se forman académicamente con poderosas herramientas para realizar complejos cálculos cuyos resultados, en muchos casos, no pueden luego comprender o interpretar a cabalidad porque carecen de la visión intuitiva global de la geometría, la física y la dinámica de los fenómenos y procesos que estudian.

La adquisición de una comprensión profunda de la ingeniería supone alcanzar un conocimiento de la geometría y la física de los problemas, y no sólo la sustitución de un algoritmo de cálculo por otro más eficiente que permita reducir el tiempo de cómputo de un resultado.

El paradigma docente imperante mayoritariamente en las Facultades de Ingeniería enfatiza el estudio de los aspectos relacionados con el álgebra, cálculo, planteamiento y seguimiento de algoritmos, e implementación computacional (en un número finito de pasos) de los problemas, y relega a un segundo plano los aspectos intuitivos, geométricos, integradores y sintetizadores de los mismos (Patete y col., 2011).

En el contexto de la ingeniería, las dinámicas de los procesos se describen tradicionalmente mediante simulaciones numéricas temporales, es decir, mediante las gráficas de funciones que rigen la evolución temporal de variables de interés vs. tiempo. Esta forma analítica de hacer tiene la ventaja de permitir al estudiante efectuar un análisis detallado e independiente de cada variable del proceso, pero con frecuencia no permite alcanzar una visión integrada del comportamiento físico de dicho proceso.

Una forma de facilitar la visualización del comportamiento físico de un sistema y su dependencia respecto a cambios de parámetros o condiciones iniciales consiste en utilizar técnicas de animación gráfica computacional para simular las dinámicas de los sistemas mediante mímicos computacionales en vez de las tradicionales simulaciones numéricas.

Desde el punto de vista educativo, las visualizaciones mediantes mímicos computacionales permitirían expandir, mejorar e incrementar la difusión de ideas complejas porque perceptualmente los mímicos virtuales están considerablemente más cerca de la física de los sistemas que las correspondientes simulaciones numéricas, lo cual permite describir ideas complejas apoyándose en la intuición física y geométrica.

El presente artículo está organizado de la siguiente manera, en la sección 2 se da una pequeña reseña sobre los mímicos computacionales. La sección 3 muestra las ventajas del uso de los mímicos computacionales como instrumentos docentes, especialmente en el área de la ingeniería. La discusión y resultados de esta investigación se presentan en la sección 4. En la sección 5 se exponen las conclusiones.

2 Marco Teórico

2.1 Los mímicos computacionales

Un mímico computacional puede ser pensado y asimilado básicamente a una película cuyos cuadros describen estados del proceso estudiado en instantes periódicos de tiempo (Rodríguez-Millán y col., 2003b). Así, aun cuando el proceso físico real en estudio sea un sistema dinámico a tiempo-continuo (Ogata, 2003), matemáticamente hablando los mímicos son sistemas dinámicos a tiempo-discreto o sistemas muestreados (Isermann, 1989) (Ogata, 1995), cuyos estados (muestras) son descritos mediante imágenes simplificadas que mimetizan el objeto físico estudiado (Rodríguez-Millán y col., 2003b).

Un mímico computacional permite la visualización del comportamiento dinámico (evolución en el tiempo) de un sistema (o proceso) en estudio, por medio de animaciones gráficas intuitivas que se asemejen a la realidad del sistema, donde el movimiento del mímico es establecido por la dinámica del modelo matemático que representa al sistema (Patete y col., 2015). La figura 1 muestra la representación gráfica del mímico computacional del péndulo centrífugo (Beltrami 1987), para su estado de posición inicial, cero grados (0 rad).

2.2 Desarrollo de mímicos computacionales

El desarrollo de mímicos computacionales, según (Rodríguez-Millán y col., 2002, 2003a, 2003b, 2005), es llevado a cabo en varias etapas: primeramente se debe realizar la descomposición del sistema en simples elementos gráficos (llamados primitivas) propios del paquete computacional que se esté utilizando, seguidamente se comienza el ensamblaje de estas primitivas para obtener elementos u objetos más complejos que describan gráficamente el sistema o proceso en estudio, luego se crea una secuencia de imágenes que representen el estado del sistema (o proceso) para cada instante de tiempo (muestra) de la simulación, por último, este conjunto de imágenes se reproducen secuencialmente como una película (video), dando la sensación visual de continuidad.

Todas las dinámicas de los mímicos corresponden a la dinámica obtenida por la simulación numérica temporal tradicional (variable de interés vs. tiempo), por lo que el movimiento del mímico es basado en el modelo matemático que representa al sistema (Patete y col., 2015).

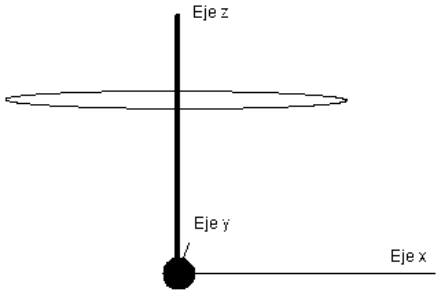


Fig. 1. Mímico computacional de un péndulo centrífugo (Patete, 2002).

3 Los Mímicos Computaciones como Medio de Aprendizaje en Ingeniería

La visualización de las dinámicas de los sistemas a través de mímicos computacionales tiene grandes ventajas sobre las simulaciones numéricas tradicionales, ya que mentalmente ésta se encuentra mucho más cerca del comportamiento del sistema físico real bajo estudio. La visualización permite utilizar el razonamiento y la comprensión geométrica global, en contraste con la simulación numérica, componente fundamental del paradigma calculista tradicional de la ingeniería, que enfatiza el comportamiento individual de las variables del proceso (Patete y col., 2011).

Un ejemplo se presenta a continuación: la ecuación (1) es el modelo matemático del comportamiento dinámico del péndulo centrífugo (Beltrami 1987, Patete 2002), obtenido a través de las leyes de la mecánica newtoniana. El sistema del péndulo centrífugo es un sistema físico conocido por la mayoría de los niños, ya que sus propiedades y características son análogas al juego de la silla voladora en los carruseles (Patete y col., 2011).

$$\ddot{\theta}(t) = -\frac{g\,Sin(\theta)}{l} + \omega^2 Cos(\theta)\,Sin(\theta) - \rho\dot{\theta} \qquad (1)$$

Si un estudiante de ingeniería contase solamente con las ecuaciones matemáticas para el análisis o el diseño del sistema del péndulo centrífugo, muy probablemente ni siquiera podría imaginar que el sistema físico evoluciona en o que su trayectoria son círculos horizontales alrededor de un eje vertical de rotación.

Al realizar el análisis a través de las simulaciones numéricas tradicionales, el estudiante debe graficar tanto la posición, en este caso la dada por la variable θ, como la velocidad del mismo, dada por $\dot{\theta}$. En la figura 2 se puede observar la evolución temporal (simulación numérica) de la posición θ del péndulo centrífugo, desde una posición de 10 grados (0.17 rad) hasta que se estabiliza en 15 grados (0.26) rad, y en la figura 3 la evolución de la variable de velocidad $\dot{\theta}$.

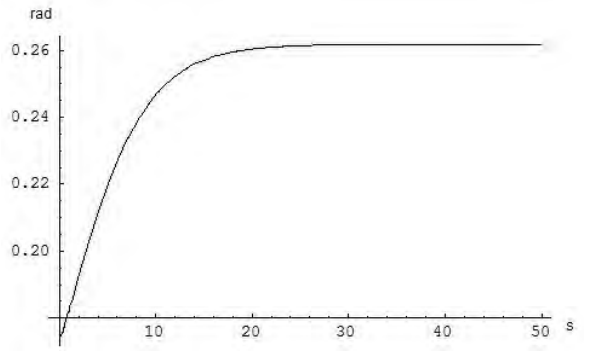


Fig. 2. Simulación tradicional del péndulo centrífugo. Posición (rad) vs. tiempo (s) (Patete y col, 2005).

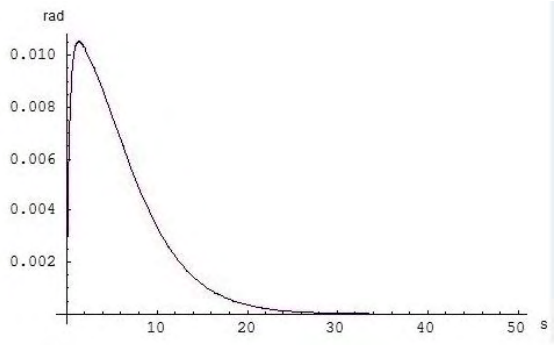


Fig. 3. Simulación tradicional del péndulo centrífugo. Velocidad (rad) vs. tiempo (s) (Patete y col, 2005).

Conectar la dinámica de ambas gráficas y asociarlas al sistema físico real no es algo sencillo y aun en este caso, en el que se tienen las simulaciones, el estudiante no es capaz de imaginar que el sistema es un objeto físico tridimensional y menos aún el sentido en que se mueve.

Con la animación, el estudiante puede comprender de manera sencilla y rápida lo que está sucediendo en el sistema péndulo centrífugo (figura 4) y la naturaleza y razón de ser de las restricciones impuestas al sistema. Por ejemplo, un valor negativo del ángulo θ indicaría que la masa del péndulo penetraría el eje de rotación del mismo, lo cual no es físicamente posible si dicho eje es rígido y no deformable (Patete y col., 2011).

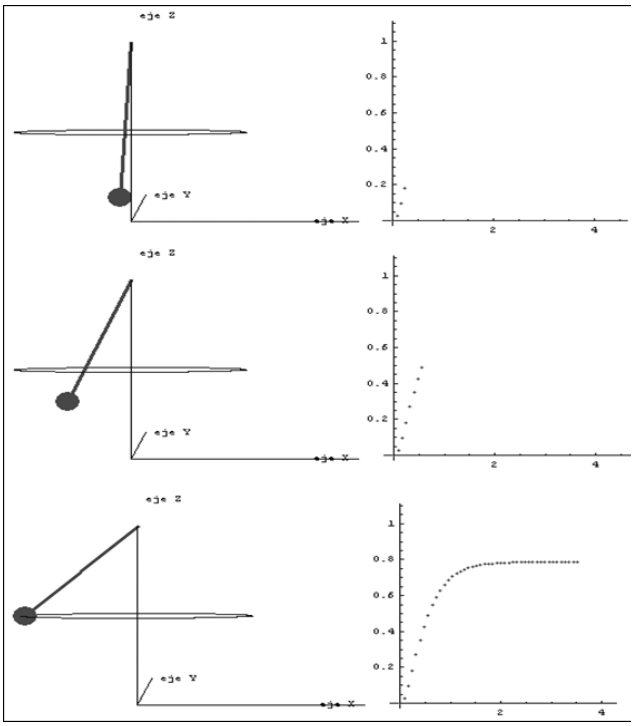


Fig. 4. Graficas representativas de la animación del péndulo centrífugo vs. la simulación tradicional (posición) para algunos instantes (muestras)(Patete y col., 2011).

4 Discusión y Resultados

Los sistemas estudiados en la ingeniería de control suelen ser sistemas mecánicos, químicos, neumáticos, eléctricos, ópticos, etc., con componentes sensibles y susceptibles a daños importantes si no se respetan las normas, patrones y protocolos establecidos para su correcto funcionamiento. Por ello, en una buena praxis de la ingeniería, antes de aplicar cualquier manipulación sobre un sistema real, se deberían haber realizado suficientes análisis y simulaciones que permitan, más allá de cualquier duda razonable, estar seguros de que la manipulación física no dañará al sistema real, y que éste se comportará de acuerdo con lo esperado.

En general un estudiante de ingeniería, es una persona curiosa que debería tener libertad de experimentar diferentes maneras de aplicar los conceptos estudiados para ampliar sus conocimientos a través de las experiencias y para desarrollar su comprensión intuitiva de la física y el comportamiento de los sistemas (procesos).

5 Conclusiones

Los mímicos computacionales son sistemas virtuales capaces de mimetizar el comportamiento de sistemas físicos reales en diferentes escenarios. Los mímicos facilitan la adquisición de un conocimiento global, integral e intuitivo de la física y la dinámica de los sistemas porque permiten visualizar directamente cómo los cambios en parámetros y condiciones iniciales modifican su comportamiento cualitativo.

Una de las principales contribuciones en el desarrollo de este tipo de mímicos computacionales es que los mismos obedecen a la ley física que los caracteriza; es decir, la dinámica de su movimiento corresponde a la evolución temporal de la simulación numérica de la(s) variable(s) asociada(s) a dicho movimiento. Por lo que, el movimiento del mímico está dirigido por el modelo matemático que describe o representa al sistema (proceso).

La potencialidad docente de los mímicos es enorme en tanto amplía considerablemente la capacidad de los estudiantes de ingeniería de tener acceso a diversos tipos de procesos, de realizar experimentos en diferentes condiciones, de reducir costos y de evitar daños en sistemas costosos por inexperiencia.

Agradecimientos

Al profesor Jesús Rodríguez-Millán, de la Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela, por su colaboración y dirección en el desarrollo de este tema de investigación.
A las profesoras Patricia Rosenzweig Levy y María Teresa Celis, de la Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela, por estimular el desarrollo científico de la docencia universitaria.

Referencias

Beltrami E, 1987, Mathematics for dynamic modelling, Second Edition, Academic Press, San Diego.
Isermann R, 1989, Digital control systems. Fundamentals, Deterministic Control. Berlin: Springer-Verlag.
Ogata K, 1995, Sistemas de control en tiempo discreto, Prentince-Hall Hispanoamericana, S.A. Mexico.
Ogata K, 2003, Ingeniería de control moderno, Prentince-Hall Hispanoamericana, S.A. 4ta Edición. Mexico.
Patete A, 2002, Desarrollo de un mímico de un sistema de control en Mathematica, Universidad de Los Andes, Catalogo en Línea.
Patete A, 2005, Visualización de dinámicas no lineales mediante mímicos computacionales en Mathematica®. Universidad de Los Andes, Catalogo en Línea.
Patete A, Márquez P, Rodríguez-Millán J, 2015, Modeling, simulation and animation of an arc reflex system, Revista Ciencia e Ingeniería, Vol. 36, No. 2, pp. 61-72.
Patete A, Rodríguez-Millán J, 2011, Los mímicos computacionales: una herramienta docente para la enseñanza de la ingeniería de control, Revista Acción Pedagógica, No. 20, pp. 92-103.
Rodríguez-Millán J, Garcia R, Patete A, Peña R, Prato F, Sánchez L, 2002, An integrated computational tool for non-linear control, Symposium in Honor of Bruno Buchberger's 60th Birthday.
Rodríguez-Millán J, Patete A, 2003a, 3D- Simulations in

linear and nonlinear dynamical control systems through computer animated mimics, 9th International Conference on Computer Aided Systems Theory EUROCAST 2003, Las Palmas de Gran Canaria, Canary Islands, ES, ULPGC, pp. 192-195.
Rodríguez-Millán J, Patete A, 2003b, Visualización tridimensional de sistemas de control mediante mímicos en Mathematica, Proceeding of the IV Congress of Control and Automation CAC'2003, Mérida. Venezuela.

Patete, Anna: *Ingeniero de Sistemas y Magister Scietiae en Control y Automatización en la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, en los años 2002 y 2005, respectivamente. Doctor en Ingeniería, en el año 2008, en Tokyo Denki University, Japón. Actualmente es profesora ordinaria, nivel Asociado en el Departamento de Sistemas de Control, Facultad de Ingeniería, de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela. Sus principales áreas de investigación son: la teoría de control, controladores adaptativos y robótica. Ha recibido de la Universidad de Los Andes la Distinción Dr. Mariano Picón Salas, del Programa Estímulo a la Docencia (PED) en su Primera Clase en las Convocatorias: año 2013 (ocupando el Octavo Lugar en la Facultad de Ingeniería), año 2015 (ocupando el Primer Lugar en la Facultad de Ingeniería), año 2017 (ocupando el Septimo Lugar en la Facultad de Ingeniería) y recientemente clasificó en la Convocatoria del año 2019. Recibió la Distinción Dr. Rafael Chuecos Poggioli en su Primera Clase (ocupando el Primer Lugar en la Facultad de Ingeniería), de la Universidad de Los Andes en el año 2013.*

UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Capítulo 30

Aula invertida en el desarrollo de prácticas pedagógicas con medios informáticos y telemáticos en el contexto universitario

Ramírez Conde, Deysy Carolina[1]*; Pérez Díaz, Omar Alfonso[2]
[1]Departamento de Computación e Informática, Núcleo Universitario Dr. Pedro Rincón Gutiérrez, Universidad de Los Andes, San Cristóbal, Edo. Táchira, Venezuela.
[2]Departamento de Pedagogía Núcleo Universitario Dr. Pedro Rincón Gutiérrez, Universidad de Los Andes, San Cristóbal, Edo. Táchira, Venezuela.,
*carolinarc@ula.ve

Resumen

Con la inclusión de las tecnologías en el desarrollo de las practicas pedagógicas en el ámbito universitario, han emergido metodologías como es el caso del aula invertida, como solución a problemas referidos al acceso al aula de clase y cómo utilizar mejor el tiempo en el aula con los estudiantes; lo cual se adapta a las necesidades del estudiantado del Núcleo Universitario Dr. Pedro Rincón Gutiérrez, ya que hoy día, impera dentro del proceso de formación el ausentismo, la deserción, problemas de compaginación formación y trabajo y concretamente necesidades especiales de formación de acuerdo a la realidad del contexto social; es por ello, que el doccente universitario aprovecha las prestaciones de los medios informáticos y telemáticos, implementando la metodología de Aula Invertida en función de ofrecer al estudiante opciones de formación bajo la premisa de aprendizaje autoregulado dondeel alumno estudie los conceptos teóricos por sí mismo a través de diversas herramientas proporcionadas por el docente, logrando con ello un avance en cuanto al proceso critico reflexivo en la búsqueda de un aprendizaje activo. La investigación se implementó en actividades del programa de Postgrado de Doctorado en Pedagogía del Nucleo Universitario Dr. Pedro Rincón Gutiérrez, en la asignatura LAS TIC EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO: Nuevos lenguajes, nuevos entornos. Se manejó la investigación descriptiva, se aplicó el registro anecdótico y el proceso de observación en espacios presenciales y virtuales. Se evidenció una apropiación del medio y aprovechamiento de los recursos, fomentando el aprendizaje colaborativo bajo un proceso critico reflexivo, alcanzando un aprendizaje activo y un acercamiento a la atención de las necesidades individuales del estudiante.

Palabras claves: Aula Invertida, practicas pedagógicas, Medios informáticos y telemáticos y aprendizaje activo.

1 Introducción

La inclusión de los medios informáticos y telemáticos en el contexto de aula universitaria, ha revolucionado la forma de impartir las clases, ya que no se trata de seguir aplicando un modelo tradicional, sino de innovar en el desarrollo de prácticas pedagógicas, que estimulen una participación activa y colaborativa por parte del estudiante, quien deja de ser un mero receptor y pasa a construir su conocimiento sobre una base conceptual fuera del aula a través de recursos proporcionados por el docente, para luego aprovechar el encuentro alumno – profesor (ya sea en escenarios presenciales y/o virtuales) para profundizar los contenidos, resolver problemas, construir una red de conocimientos en función de un proceso critico reflexivo, en pro de un aprendizaje activo, en pocas palabras el estudiante asume un rol activo en su aprendizaje.

Mediante la implementación de la metodología de "aula inversa", la cual también es llamada "aula invertida" y en ingles "Flipped Classroom", el estudiante se apropia de los conceptos teóricos antes de la clase, a través de diversas herramientas proporcionadas por el docente, para luego en la clase resolver dudas, ejecutar practicas, generar debates y discusiones fomentando el trabajo colaborativo a través de una participación crítica reflexiva.

Lo anterior es posible, debido a que el estudiante actual es un e-estudiante, quien hace uso masivo de la tecnología como medio de aprendizaje tanto dentro como fuera del aula, cuyo manejo por parte del estudiante es prácticamente innato, lo cual facilita el proceso de la implementación de la metodología de aula invertida.

Pero lo más importante, y viene a ser el punto de partida de esta metología es la participación del docente en la generación de los materiales, ya que es un hecho que hoy día en la red el docente tiene a su disposición un repositorio de sitios, recursos y herramientas que facilitan la generación de materiales que soporten los contenidos en formato multimedial.

De allí que se considera lo enunciado por Berenguer (2016) "el profesor debe analizar cuál es actualmente la mejor manera de transmitir sus conocimientos para conseguir que el alumno asimile adecuadamente los contenidos y saque el mayor provecho a las horas que invierte en su aprendizaje".

De lo anterior se da a entender que quizás la clave del éxito de la implementación de la metodología, reside en gran medida en la calidad de los materiales suministrados, lo cual permite que el estudiante realice de manera efectiva un proceso de aprendizaje autoregulado, pero dirigido por el docente, quien ejecuta el rol de orientador y facilitador de los contenidos para luego centrarse en el desarrollo de practicas pedagógicas que consoliden los conocimientos previos.

De allí que viene la generación de las siguientes inquietudes como punto de partida para la investigación:

- ¿La metodología de Aula Invertida soluciona los problemas de acceso al aula de clase y facilita una mejor administración del tiempo por parte del estudiante y del profesor?
- ¿De qué forma se puede aprovechar la implementación de la metodología de Aula Invertida para fomentar el trabajo colaborativo y lograr el aprendizaje activo en el estudiante en el contexto universitario?
- ¿La implementación del Aula Invertida permite la apropiación del medio por parte del estudiante estimulando el proceso critico – reflexivo?.

2 Marco Teórico

2.1 Aula Invertida

La metodología Flipped Classroom, también llamada Aula invertida, es un término acuñado por Bergmann y Sams (2012) y estudiada por diversos autores (Berret 2012, Tucker 2012, Ash 2012, Walsh 2013, Rosemberg 2013), la cual se centra en que el docente suministra materiales y recursos al estudiante para que los revise antes de clase y luego al llegar al encuentro presencial o virtual el estudiante este en capacidad de compartir los conocimientos y el docente los consolida.

El Aula Invertida según Bergmann y Sams (2014) "es un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se mueve desde el espacio de aprendizaje colectivo hacia el espacio de aprendizaje individual, y el espacio resultante se transforma en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo en el que el educador guía a los estudiantes a medida que se aplican los conceptos y puede participar creativamente en la materia". En pocas palabras, ahora el estudiante aprende los contenidos en casa y los deberes los realiza en clase bajo la orientación y supervisión del docente.

Esto es que se hace un aprovechamiento eficiente del tiempo invertido en el encuentro estudiante – profesor, y de este modo generar un aprendizaje significativo con participación activa por parte del estudiante.

De acuerdo al modelo Ramírez (2010), es necesario desarrollar la fase de diseño de materiales en la cual primero se selecciona la herramienta, se determinan los objetivos, el contenido a impartir y la estrategia de evaluación a implementar.

3 Procedimiento

3.1 Diseño de materiales

En base a los planteamientos teóricos, y tomando como referencia el modelo de Ramirez (2010) se desa-

rrollaron los materiales implementados en las practicas pedagógicas de la asignatura LAS TIC EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO: Nuevos lenguajes, nuevos entornos. La cual se divide en cuatro (04) bloques temáticos, en cada bloque se desarrollan los temas propios del contenido de la asignatura. Cada tema en concreto se presenta en un curso virtual diseñado en la plataforma MOODLE que ofrece el programa CEIDIS de la ULA.

La organización del curso virtual se versa en actividades presenciales y virtuales, bajo un diseño orientado a objetos, en el cual el estudiante tiene acceso a: (a)los contenidos: desarrollados con presentaciones de PowerPoint presentados a través de slides, (b)recursos: se le suministran por tema enlaces a materiales en formato pdf en su mayoría desarrollados por el facilitador, videos tutoriales moderados por el facilitador, slides, sitios con herramientas para utilizar como docentes en la web; (c)Actividades: las actividades tanto presenciales como virtuales que debe desarrollar el estudiante a lo largo de la asignatura, (d)Material complementario: Libros digitales, tesis y proyectos de investigación, (e)comunicación:Espacio para el desarrollo y fomento del trabajo colaborativo e implementación de estrategias para la reflexión critica del estudiante tanto en forma individual como colectiva.

3.2 Aplicación de la metodología Flipped Classroom

Una vez diseñado el curso y los materiales que servieron como elemento para que el estudiante se prepare previo a la clase presencial y/o virtual, se desarrollaron las practicas pedagógicas, las cuales se llevaron a cabo a través de sesiones basadas en los principios que rigen el modelo integrador (socio-constructivista e investigador). Utilizando técnicas y actividades grupales que facilitan el aprendizaje colaborativo entre todos los estudiantes. Las sesiones de clase se desarrollaron combinando la profundización teórica y la aplicación práctica con el fin de facilitar el logro de las finalidades educativas propuestas.

En cuanto al diseño de los materiales se tomo en consideración las dificultades que el estudiante manifestaba en cuanto al proceso de aprendizaje autoregulado y dirigido por el docente, en tal sentido se desarrollaron videos tutoriales de explicación procedimental y de profundización téorica

Las clases de consolidación conceptual, se acompañaron de dinámicas de debate en clase, reflexiones de los estudiantes a través de debates individuales y grupales, aplicación teorica en el uso y manejo de herramientas y recursos educativos, para aprender haciendo, y de este modo favorecer la participación y la implicación de los alumnos en su propio proceso de aprendizaje y facilitar la creación de comunidades de conocimientos colectivos.

La parte procedimental comprendió el desarrollo de casos, portafolios y actividades prácticas que permitieron la aplicación de los objetivos de aprendizaje a una realidad contextualizada y relacionada con los ámbitos profesionales de los participantes.

4 Discusión y Resultados

Fundamentados en los cuatro (04) elementos claves del aprendizaje invertido de Hamdan, McKnight, McKnight y Arfstrom(2013): (a)ambientes flexibles, (b)cultura de aprendizaje, (c)contenido dirigido y (d)facilitador profesional. Por medio del registro anecdótico del profesor – facilitador de contenidos y del proceso de observación por parte del profesor en los encuentros presenciales y los encuentros virtuales (desarrollados a través de ZOOM.us) se pudo apreciar que los participantes generaron un clima de reflexión y generación de conceptos propios, partiendo del conocimiento previo y del aprendizaje entre pares ya que en la actividad presencial se generaron debates e incluso espacios de reflexión y opinión de acuerdo a su campo experiencial en el contexto laboral, consolidando con ello el aprendizaje colaborativo.

La cultura de aprendizaje que manejan los estudiantes del programa de Doctorado en Pedagogia es muy diversas ya que nos encontramos con las generaciones Baby Boomer, Generacion X y Generacion Y. en tal sentido, se aprovechó en gran medida la implementacin del paradigma del conectivismo de Siemens (2004) llamada la teoría del aprendizaje de la era digital a fin de promover el aprendizaje activo en el estudiante por medio de la aplicación de la metodología de Aula Invertida.

En su mayoría, se pudo apreciar que los estudiantes revisaron los materiales proporcionados en el curso virtual de acuerdo al registro de actividad que maneja por defecto la plataforma Moodle, dejando registro de que en la mayoría de los casos revisaron y accesaron los materiales el dia antes a la actividad presencial y /o virtual, reflejando los tiempos de acceso, por lo cual tanto el estudiante como el profesor logran regular el tiempo con una autoadministración del mismo tanto en el proceso de enseñanza como de aprendizaje.

Se aprecio de igual manera que el nivel de participación del estudiante aumento significativamente en los foros de discusión una vez que tenían acceso a la lectura de los materiales suministrados por el docente, facilitador del contenido, estimulando con ello la conducción del proceso critico reflexivo por parte del estudiante.

5 Conclusiones

Partiendo de lo observado, se puede concluir que la metodología de flipped Classroom, en el ámbito universitario concretamente en estudios de postgrado, permite que el doctorando genere una base de conocimientos que

se consolida en la actividad presencial y virtual, lo cual a medida que se iban presentando las sesiones los estudiantes demostraron mayor confianza y comodidad en cuanto al manejo de las herramientas y la generación de conceptos propios y finalmente se mostraron mas participativos y activos en su proceso de aprendizaje.

Se implemento un proceso de innovación con la forma de impartir las clases ya que se trato de eliminar el modelo tradicional de la clase magistral para pasar a un modelo versado en el aula invertida ya que se logro obtener un grado de critica y reflexión elevado en las sesiones de debate, sin descuidar la profundización de los contenidos en los momentos que los estudiantes de manera individual o colectiva lo requerían.

Asimismo, se dio un seguimiento continuo y cercano a los estudiantes, aportando realimentación relevante de manera casi que inmediata lo cual elevo el nivel de producción. Todo lo anterior permitió a los investigadores reflexionar sobre la practica pedagógica y generar futuras líneas de investigación que se centraran en el aprendizaje invertido, es decir en la forma como aprenden los estudiantes a través de la aplicación de esta metodología de enseñanza.

Referencias

Ash K, 2012, Educators evaluate"flipped classrooms". Education Week, 32(2), s6-s8.

Bergmann J,Sams A, 2012, Flip your classroom: reach every student in every class every day, Eugene, OR. International Society for Technology in Education.

Berrett D, 2012, How Flipping Classroom can improve the traditional lecture. The Chronicle of Higher Education, s19.

Ramirez D, 2010, Modelo de Acción docente para el desarrollo de prácticas pedagógicas con medios informáticos y telemáticos en el contexto de aula. Tesis Doctoral. Universidad Rovira i Virgili. Disponible en: www.tdx.cat/bitstream/10803/31935/1/tesi.pdf

Rosenberg T, 2013, Turning Education Upside Down. Disponible en: http://opinionator.blogs.nytimes.com/2013/10/09/turning-education-upside-down/

SiemensG, 2004, Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital. Disponible en: http://www.comenius.cl/recursos/virtual/minsal_v2/Modulo_1/Recursos/Lectura/conectivismo_Siemens.pdf

Tucker B, 2012,The flipped classroom. Education Next, 12 (1), s82-s83.

Walsh K, 2013, Flipped Classroom Panel Discussion Provides Rich Insights into a Powerful Teaching Technique. Disponible en: http://www.emergingedtech.com/2013/06/flipped-classroom-panel-discussion-provides- rich-insights-into-a-powerful-teaching-technique/

Ramírez Conde, Deysy Carolina: *Licenciada en Educaciónmención Informática, Universidad Católica del Táchira. Especialista en Informática Educativa, Universidad Francisco de Paula Santander. Magister en Educación abierta y a Distancia, UNA. Doctora en Calidad y Reforma Educativa, Universidad Rovira i Virgili.*

Pérez Díaz, Omar Alfonso*:Licenciado en Educación Mención "Castellano y Literatura" ULA Táchira, Maestría en "Didáctica y Organización Escolar" Universitat Rovira i Virgili, España, Doctorado en "Pedagogía y Educación" Universitat Rovira i Virgili, España. Correo: omar_p26@hotmail.com*

UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Capítulo 31

La idiosincrasia del docente frente a las TIC

Guerrero Cárdenas, Enrique
Núcleo Universitario Dr. Pedro Rincón Gutiérrez, Universidad de Los Andes,
San Cristóbal, Edo. Táchira, Venezuela.
jericojosue@gmail.com
enriqueg@ula.ve

Resumen

Partiendo de la definición del Diccionario de la Real Academia de La Lengua (2014), la etimología de la palabra idiosincrasia viene del gr. ***ἰδιοσυγκρασία****, temperamento particular, e* ***Idiosygkrasía*** *de idios, propio, peculiar, y* ***sýgkrasis****, temperamento. Temperamento o manera de ser que caracteriza a una persona o a una colectividad.*
La constante y vertiginosa transformación en la cual nos encontramos inmersos en las últimas décadas, sin darnos cuenta de ello, pues nuestros estilos de vida han sufrido cambios radicales y por ende la educación y el mismo docente se han visto arrastrados a esos procesos de innovación dándonos la idea que en el futuro inmediato esto va a ser cotidiano.
Los habituales vínculos espaciotemporales han sido desintegrados, se ha comenzado con absoluta regularidad la correlación de técnicas, métodos y procedimientos de formación y preparación diferentes, no se puede obviar ahora, la característica de nuestros alumnos: hoy ellos son digitales pues son diestros en uso de la red lo cual a veces nos convierten en inmigrantes digitales por no estar a la par de ellos a pesar de nuestro papel como docentes y nuestro rol que debe estar simultáneamente con dos aspectos importantes: la globalización y las TIC.

Palabras Claves: idiosincrasia, docente, TIC, interdisciplinariedad multidimensionalidad

1 ¿Qué se entiende por Idiosincrasia?

Se puede decir que es una forma de proceder que relaciona al ser humano con el ambiente que le rodea ya sea éste el hogar, la escuela, universidad y medio laboral, de poseer cada individuo ciertas peculiaridades que lo diferencian de los demás. Etimológicamente Idiosincrasia tiene su origen en el griego ***ἰδιοσυγκρασία*** el cual podría significar personalidad innata, por ello la idiosincrasia del docente juega un papel importante en el uso, manejo y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje pues de él depende su óptima aplicación para el logro de aprendizajes significativos, pues debe hacerle frente no a los esquemas curriculares pasados de moda, sino a toda una interdisciplinariedad y multidimensionalidad que debe definir su función docente, recordando que el propósito del quehacer docente no es particular: es universal, no obstante no podemos obviar que en esta sociedad del conocimiento por demás global, se requiere un cambio de pensamiento de todos los que participan en dicho quehacer. La idiosincrasia del docente ahora está más estrechamente vinculada a su rol que antes, pues ahora él no es un dador o transmisor de instrucciones, enseñanzas, conocimientos y otros, ahora debe ser selecto con el material que va a facilitar.

La *idiosincrasia* es una particularidad de *actuar, forma peculiar de deducir, emocionarse, proceder, facciones y personalidad propias o culturales, individuales e individuales* de una persona o una comunidad, y es la palabra de origen griego *ἰδιοσυγκρασία*, que se define como *conducta exclusiva*. La idiosincrasia establece, por tanto, las semejanzas de proceder en los semblantes culturales, en las tradiciones sociales y en el quehacer de una profesión. El vocablo posee diferentes significados, de acuerdo como se emplea o usa, asimismo se puede asignar a los atributos que representan algo para un individuo específico.

La idiosincrasia, en la enseñanza ahora, es decir en el ejercicio de la profesión docente, se refiere a la forma como enseñan los educadores y cuál es su actitud no solo frente a las TIC sino también al mismo quehacer docente con todas sus vicisitudes, logros, fortalezas y debilidades, ya no se emplean sólo la tiza y el borrador, ahora se utiliza tecnología para enseñar; podemos reconocer entonces, como el significado etimológico de esta palabra la actitud personal, íntima y exclusiva.

Es la forma de actuar, pensar, comportarse, característica de cada ser perteneciente a un específico grupo social, colectividad, pueblo, o etnia. La misma, se puede precisar por la procedencia, personalidad, estatus, predilecciones en sus agrados, y otros. Reconoce notoriamente analogías de conducta en las inclinaciones y prácticas sociales, en el ejercicio profesional y en las representaciones culturales, la idiosincrasia repercute e influye directa y abiertamente en la actuación del individuo cualquiera sea su profesión y en este caso, la docencia, se manifiesta a veces en estado de defensiva en cuanto a uso de las TIC. Los vínculos que se determinan entre los conjuntos humanos de acuerdo a su idiosincrasia, pueden repercutir en el proceder particular de los individuos sin que estén satisfechos por la convicción de las suposiciones y/o conjeturas que se captan en masa. Generalmente dicho vocablo se emplea para determinar extensas muchedumbres sin detallar rasgos que les incumbe entre sí. Asimismo, se aplica para destacar las diferenciaciones entre semejantes con distinta procedencia y tradiciones.

2 ¿EL docentedelsiglo XXI, cual debesersu postura frentealas TIC?

Los descubrimientos difundidos alrededor del Planeta acerca de los inconvenientes para la composición de TIC en la enseñanza nos ratifican un desafío diferente y óptimo al del suministro de tecnología, es decir el de la absorción, concebida como lo expresa Winocur, (2009):"conjunto de procesos socioculturales que intervienen en el uso, la socialización y la significación de las nuevas tecnologías en diversos grupos socioculturales" Hoy, podríamos concluir acerca de la preeminencia en mantener presencia en cuanto a la relación entre el conocimiento ofertado para la formación y preparación del profesor y aquellos que en realidad aprehende, utiliza, aplica y emplea en su cotidiano desarrollo de sus actividades como facilitador de saberes, pues hoy, la perspicacia sobre el saber y/o conocimiento se vincula con tendencias, ideas y opiniones que emplea para producir, cimentar, instituir e implantar elementos y/o finalidades valiéndose de las mismas.

Para que los docentes puedan aprovechar las cualidades y beneficios de las TIC se hace imprescindible no únicamente tener acceso a las mimas sino, esencialmente, admitirlas como una circunstancia para optimizar la eficacia de su quehacer educativo, así como disponer de los recursos objetivos y subjetivos ineludibles según lo afirma Bingimlas, (2009). El documento de la OEI de fecha 2010 sostiene que si las TIC son establecen como variantes independientes, "pueden generar una gran inseguridad en el mundo adulto de las comunidades escolares, por lo que, si no se acompaña con procesos de apoyo, capacitación y seducción necesarios, puede perderse como oportunidad educativa" (OEI, 2010: 71). Por este motivo no podemos olvidar ni dejar a un lado el elemento subjetivo, pues éste es de vital importancia en las creencias y características del ser humano, el cual permite que el docente que maneje conscientemente sus actitudes, creencias, forma de actuar y de posicionarse frente a las TIC, así como ir eliminando paulatinamente la resistencia hacia ellas que se haya presentado en cualquier momento de su quehacer docente, mientras persistan se convierten en una especie de obstáculo o muro para el buen uso y manejo de las TIC en el proceso edu-

cativo.

Tomando en cuenta lo anterior, podemos resaltar la forma como el docente entiende esta nueva sociedad y su mundo rodeado de tecnología, la cual es llamada del Conocimiento, habría que tomar en cuenta si él fue preparado para ello o está, a pesar de su profesionalidad preparándose para poder entender este tipo de sociedad que ha cambiado y modificado su propio entorno y todo a su alrededor, en otras palabras, si la entiende como la inclusión de mecanismos tecnológicos o informáticos o dispositivos que se pueden intercambiar, respecto a esto Area y Pessoa (2012) argumentan:

> Internet, y especialmente la denominada Web 2.0, ha trastocado las reglas de juego tradicionales de elaboración, distribución y consumo de la cultura. Por ello, los objetos culturales que fueron creados a lo largo del siglo XX (las publicaciones impresas, las salas cinematográficas, los discos y cassettes, las fotografías, etc.) están desapareciendo. Las TIC han provocado, o al menos han acelerado, una revolución de amplio alcance en nuestra civilización que gira en torno a la transformación de los mecanismos de producción, almacenamiento, difusión y acceso a la información; en las formas y los flujos comunicativos entre las personas; así como en los lenguajes expresivos y de representación de la cultura y el conocimiento. (Areay col., 2012).

Concerniente a la afirmación de los autores, debemos tomar en cuenta que el mudo circundante del docente ha sido cambiado de una forma vertiginosa, pues éste no puede actuar como un docente de finales del Siglo XX ya que los métodos, técnicas e incluso la didáctica cambiaron radicalmente, entendemos que los transformaciones ocasionadas en el quehacer docente de cualquier profesor tiene que ver con la ejecución casi ineludible en la realización y ejecución de las actividades académicas en el aula con el uso, manejo y aplicación de TIC, pues éstas no sólo han cambiado la forma de enseñar sino que, han logrado hacer énfasis en la adquisición de verdaderos aprendizajes significativos en los discentes, de manera que si el docente no ha sido preparado ni formado para su uso o las percibe como inoportunas no bien admitidas en su espacio, todos sus esfuerzos para alcanzar aprendizajes en sus alumnos fracasará, máxime ahora que los estudiantes van siempre un paso adelante respecto a las TIC y al profesor debido a la facilidad del acceso de estos en la Internet lo cual nos permite observar y comprobar que el conocimiento, los saberes e investigaciones junto a producciones científicas muy recientes se encuentran disponibles en la red y que los discentes acceden a ese caudal de conocimiento sin ningún tipo de dificultad. Por este motivo, su formación y preparación conviene que seas excelente y conveniente no solo a su nivel sino a cualquiera de los diferentes niveles de la educación pues ésta le permitirá tener habilidades y destrezas que le permitirán lograr con ello más experiencia en el quehacer del ejercicio docente, sin embargo, se debe tomar en cuenta la actitud y lo que considera el profesor sobre esto.

Algunos autores como Contreras, (2010), asumen que la formación y preparación del docente puede llegar a convertirse en un procedimiento que interviene y que transforma la disposición del mismo frente a la propia preparación. Por tal motivo, nos preguntaríamos si se presenta un estrecho vínculo entre la preparación y lo personal, es decir, si se puede plantear que las ocasiones de preparación y formación son en sí enseñanza; pues es una enseñanza lo que hace que se convierta en experiencia que influye en su formación, pero en ésta intervienen una serie de factores que pueden modificar su percepción frente a la docencia y en este caso a las TIC. Al ser una praxis permite a otros conocimientos y saberes coincidir entre ellos, en otras palabras, presenta la oportunidad de reflexionar sobre distintos modos de conexión íntima consigo mismo al reflexionar sobre nuevas fuentes de saber y conocimientos. Que sea una experiencia es lo que abre la oportunidad a otras formas de saber y a otras maneras de relación con el saber; como también abre la oportunidad a otras formas de relación, como principio en sí de saber y de ser.

Por ende, encontramos imperioso sobre todo ahora, que la formación y preparación del futuro profesor se lleve a cabo con una concepción de transformación, más abierta y conveniente a esta nueva sociedad llamada del conocimiento.

Por consiguiente, y en conexión con lo anterior, encontramos que el educador requiere perfeccionar sapiencias, saberes, conductas, cualidades, facultades y otras características fundamentales del mismo. Claro está, estas clases de exigencias demandan el incremento de una experiencia competitiva inconfundible, continuada y variada, la cual asocie, aparte de técnica, habilidad para la producción estética.

3 La Educación, TIC, Transformaciones e Idiosincrasia

Goncal Mayos (2011) afirma: "vivir fuera de la sociedad del conocimiento tal vez sea tan duro y, a la larga, tan imposible, como lo fue vivir fuera de las sociedades que se basaban en el fuego, la agricultura, la escritura o la industria" Quizás el autor tiene razón hasta cierto punto, pues antes de la aparición de las TIC y de esta Sociedad del Conocimiento fueron muchos los inventos, adelantos científicos y descubrimientos que se realizaron sin ni siquiera pensar en las actuales TIC, pues éstas han sido el resultado del desarrollo del ser humano y de las mis-

mas invenciones de antes e incluso y sobre todo de la curiosidad del hombre al hacerse preguntas a sí mismo sobre hechos que hasta ese momento eran incomprensibles.

No obstante, en todo progreso han existidos excluidos de la ciencia que aunque tenían razón sobre sus afirmaciones los poseedores del llamado "conocimiento" en la época no estaban convencidos de sus afirmaciones, ejemplos hay a montones que luego se demostraron como verdades absolutas, máxime en algunas épocas que resultaban peligrosas para ellos, así como toda revolución tiene sus propios excluidos (hoy los podemos llamar "analfabetos digitales"), también toda evolución tecnológica tiene sus pro y contras, en muchos casos.

4¿Cómo influye y actúa en la educación las recientes exigencias de los ambientes de ahora?

Intentar utilizar una respuesta al respecto, implica contextualizar la génesis y el apogeo de la educación actual como organismo que sobrelleva vestigios de un prescrito entorno sociohistórico. Así que, podemos sostener la instauración desde Comenio, tres siglos antes. La disposición del tiempo y espacio en la escuela como tal, necesita algunas pautas de gran alcance que adecuan lo que algunos autores mencionan y entre ellos Dussel (2004): "Gramática Escolar"; Promover la formación de los docentes, tanto para que sean unos buenos usuarios como para que se sientan protagonistas de los procesos de producción y cambio, motivando al profesorado en el uso de las nuevas herramientas para organizar áreas y facilitar entornos para el impulso de las TIC.

EL modelo piloto que se utilizaba en el proceso de enseñanza aprendizaje hasta hace unos años, únicamente se interesaba en la escogencia y difusión de algunos objetivos académicos insertos en los Programas Oficiales de los distintos niveles de educación que no eran más que la repetición de los conceptos y definiciones que se encontraban registradas en los libros de texto y que no permitían ningún tipo de discusión, aporte y reflexión por parte de los alumnos pues eran verdades absolutas y los docentes sólo se limitaban a repetir lo ya conocido, nos damos cuenta, entonces, que la situación que estaba frente los docentes no era la más importante al no existir otros medios de transmisión sino la clase magistral del profesor quien a veces no le daba la verdadera importancia pues su función se desplazaba a la enseñanza de lo mismo, lo cual conllevaba una deplorable preparación del alumno en algunos casos. Esto nos hace pensar, que el ejercicio docente no era el más importante del profesor. El transcendental oficio del docente debe limitarse, particularmente, hacia la generación de competencias, saberes y conocimiento, así como suministrar, posibilitar y dirigir los procedimientos de enseñanza - aprendizaje.

Por este motivo, el progreso de toda clase de requerimientos eficaces incumbe tomar en cuenta la preparación académica y actualizada de los profesionales de la educación, así como el acceso a los materiales didácticos adecuados para el empleo, uso y aplicación de las TIC.

5 Formación Docente

El proceso enseñanza aprendizaje, tal como se le conoce, dispone y ordena un factor categórico necesario para el perfeccionamiento de tangibles transformaciones cualitativas en los métodos docentes, pero para lograrlo es necesario que el docente se actualice, e decir reciba una formación permanente en la cual adquiera competencias que lo califiquen de una manera óptima para su desempeño, haciendo hincapié en la adquisición por su parte de él competencias para las TIC. De esta forma, la enseñanza como tal ejercida por el docente, debe lograr una estrecha vinculación entre los alumnos y el docente quién es el que facilita o enseña, en todo caso, los contenidos programáticos de aprendizaje, sin embargo, para ello se debe tomar en cuenta las creencias y reflexiones propias del docente en cuanto a su rol, en este caso frente a las TIC, dando a conocer su razonamiento personal para el desarrollo y perfeccionamiento recíproco.

En esta circunstancia, la idiosincrasia en la preparación docente juega un importantísimo rol, pues influye en un alto porcentaje en la personalidad del docente, en su quehacer y actuación, esto ha hallado importante apoyo de diferentes autores e investigadores, lo cual involucra una reinvención de la escuela y de la profesión docente en el marco de un nuevo orden de la episteme actual (Santos 2000).

La preparación docente en TIC, aparte de los contenidos referente a ellas, debe tomar en cuenta la idiosincrasia de los docentes, pues ésta se refiere a cómo los docentes definen la enseñanza, instrucción, aprendizaje, en sí el proceso educativo, la particularidad distingue, por ende, las semejanzas de conducta en las representaciones culturales, tradiciones sociales y en el ejercicio profesional, en este caso es el quehacer docente del profesional de la enseñanza, en cuanto a las TIC de acuerdo con Llorente, 2008, éstas ofrecen la oportunidad al profesor de innovar y realizar actividades distintas para beneficiar y facilitar la generación de contextos mucho más participativos, diversos e interesantes.

6 Conclusiones

Contrariamente que en la actualidad se discute demasiado sobre el aprendizaje concertado en el alumno en un contexto con características constructivistas, la mayoría de las veces olvidamos la idiosincrasia de los educadores en su diario quehacer docente, sin hacer comentarios al respecto, se ha encontrado la existencia de una conexión entre la idiosincrasia y las áreas del conocimiento y aptitudes pedagógicas, la idiosincrasia como la valoración positiva o negativa de un docente forma parte de su

comportamiento, personalidad, aptitudes y actitudes, puesto que influye en lo que trata de ser y lograr en la vida, como lo explica Vaello, 2005 referente a la autoestima, la cual junto a la idiosincrasia se trasforma en el requisito ineludible para lograr un óptimo desempeño profesional. También podemos suponer, por los resultados, que los maestros atribuyen a la didáctica de ellos mismos, al modelo de enseñanza; referente a retos es significativo concretar que esta generación ha sido establecida como consumidores íntegros de TIC. Por ende, las universidades con programas de formación docente, deben dirigir sus esfuerzos en preparar y formar a las futuras generaciones de profesores agregando a los programas de objetivos disciplinas relacionadas con el aprendizaje de las TIC.

Referencias

Area M, Pessoa T, 2012, De lo sólido a lo líquido: Las nuevas alfabetizaciones ante los cambios culturales de la Web 2.0. En: Comunicar, Revista Científica de Comunicaci´0n y Educación, Barcelona.

Bingimlas KA,2009, Barriers to the Successful Integration of ICT in Teaching and Learning: A Review of Literature,Eurosia Journal of Matematics, Science and Technology Education, 5, 235-245.

Congreso Iberoamericano de Educación,2010,Metas 2021,OEI. Buenos Aires: OEI.

Contreras P ,2010, Ser y saber en la formación didáctica del profesorado, Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 68 (24,2), 61-81 Disponible en http://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/congresos/1296516384.pdf (Consultada 21-9-2011)

DusselI, 2011, Aprender y enseñar en la cultura digital. [en línea], Bs. As., [consulta: abril 2012], Disponible en: http://es.scribd.com/doc/55828077/ Dussel-Ines-Aprender-y-ensenar-en-la-cultura-digital

Llorente M, 2008, Aspectos fundamentales de la formación del profesorado en TIC. Pixel-Bit, Revista de medios y Educación. (31), 121-130.

MayosBarcelona: Ediciones Península.

Santos M, 2000, La escuela que aprende. . Madrid: Ediciones Morata.

Vaello J,2005, Las habilidades sociales en el aula. Madrid, España: Santillana.

Winocur Rosalía, 2009, Robinson Crusoe ya tiene celular. La conexión como espacio de control de la incertidumbre (México: Siglo XXI editores).

Guerrero Cardenas, Enrique: *Profesor del Nucleo DrPedro Rincon Gutierrez, Unic¡verisda de Los Andes, San Cristobal, Estado Tachira.*

UNA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE CALIDAD (TOMO II)
Programa Estímulo a la Docencia Universitaria
Vicerrectorado Académico
Universidad de Los Andes

Capítulo 32

Plan estratégico gerencial para la incorporación al deporte de iniciación a personas con discapacidad en los municipios del estado Mérida

Prado, José
Núcleo "Valle del Mocotíes", Universidad de Los Andes, Tovar, Mérida, Venezuela
jose.prado078@gmail.com

Resumen

Este estudio tuvo como finalidad proponer un plan estratégico gerencial para la incorporación del deporte de iniciación a personas con discapacidad en los municipios del Estado Mérida- Venezuela. El mismo fue abordado bajo la modalidad de proyecto factible, desarrollando un trabajo de campo de tipo descriptivo en tres fases: Diagnostico, factibilidad y diseño de la propuesta. La muestra estuvo integrada por 20 personas que hacen vida en los institutos municipales de deporte, utilizando para la recolección de datos la técnica de la encuesta a través del instrumento denominado cuestionario, se concluye que la formulación de la propuesta busca mejorar la oferta de una práctica de disciplinas deportivas, rescatar en los municipios los recursos humanos que en la mayoría de las ocasiones pueden potenciar los deportes, potenciar la falta de lineamientos para la detección de posibles talentos deportivos y su ubicación en un deporte especifico según su discapacidad y trabajar entre otros las características morfo funcionales del individuo, antropométricas, aptitudes, áreas de procedencia, estudio del ambiente donde se desarrolla el individuo como altitud y clima.

Palabras claves: plan estratégico gerencial, deporte de iniciación, personas con discapacidad, deporte municipal, gerencia.

1 Introducción

La planificación y la administración en la sociedad postmoderna, se ha convertido en algo vital e indispensable, en una sociedad de organizaciones, donde la complejidad y la interdependencia de estas, son aspectos cruciales, es por ello, que la gerencia sobresale como un factor clave tanto para el mejoramiento de la calidad de vida como para la solución de los problemas más complejos que afligen a la humanidad, siendo la tarea básica de los procesos administrativos gerenciales alcanzar los mejores resultados utilizando la capacidad de las personas y los recursos existentes. En cualquier tipo de organización humana, se busca el logro de determinadas metas con eficiencia y eficacia, dirigiendo el esfuerzo de los grupos organizados en busca del constante desarrollo humano, social, económico, tecnológico, deportivo, entre otros Camacho (2001). Por ello, la presente investigación estuvo orientado al establecimiento de las estrategias en los ámbitos de sensibilización, promoción, capacitación, organización, atención integral, integración y accesibilidad, los cuales constituyen un proceso gerencial encaminado a dar solución a una problemática deportiva que presentan en la actualidad las personas con discapacidad en los municipios del Estado Bolivariano de Mérida Venezuela.

2 Marco Teórico

Montenegro (2002), señala para que una acción deportiva tenga una mayor efectividad deberá estudiar, analizar, elaborar y proponer un plan estratégico de acción deportiva en donde se tenga en consideración la visión de superación con un desarrollo participativo, en donde no exista la distorsión de raza, credo, partidos políticos así como personas con alguna condición entre otras.

Seguidamente y en conformidad con lo que emite el autor anterior, Martínez (2001), recalca que, para una acción deportiva fomente su desarrollo debe lograr alcanzar potencialmente un proceso de organización y planificación de estrategias que conlleve a la participación masiva de las personas con discapacidad y al espíritu solidario para el fortalecimiento de su acción deportiva. Así mismo, Poleo (2009), considera que la promoción del deporte para estas personas no se da por sí solo, se requiere de un estudio y análisis profundo de los diferentes elementos y actores que participan directamente en el proceso, por lo que es necesario comprender que un plan es la presentación, organización y distribución de las diferentes habilidades por áreas y disciplinas que van a lograr un nivel de efectividad, mientras que las estrategias, son las formas en que se van a desarrollar las diferentes actividades para alcanzar el objetivo propuesto.

3 Procedimiento

El estudio fue abordado bajo la modalidad de proyecto factible, desarrollando un trabajo de campo de tipo descriptivo en tres fases: Diagnostico, Factibilidad y Diseño de la propuesta. La muestra estuvo integrada por 20 personas que hacen vida en los institutos municipales de deporte del Estado, utilizando para la recolección de datos la técnica de la encuesta a través del instrumento denominado cuestionario, el cual fue validado mediante juicios de expertos dando un coeficiente de propensión de rangos (CPR) de uno (1) y la confiabilidad se obtuvo aplicando prueba piloto, calculando el coeficiente Alpha de Crombach, con un valor= 0.95, lo que confiere alta validez y alta confiabilidad

4 Discusión y Resultados

Es indispensable señalar que Prado (2015), sugiere la necesidad de diseñar y poner en marcha planes, programas y proyectos que permitan consolidar esfuerzos y recursos en pro del desarrollo de una política de masificación deportiva en beneficio de personas que presentan alguna Discapacidad.

En atención a la situación que enfrenta el deporte de iniciación para personas con discapacidad en los Municipios del Estado Bolivariano de Mérida, el diseño de un plan estratégico gerencial, se muestra atractivo para mejorar la atención deportiva de este grupo poblacional específicamente desde el punto de vista de la organización, coordinación, desarrollo y control de las actividades y recursos que interrelacionados entre sí a través de estructuras gerenciales sólidas, darán una respuesta idónea en esta problemática.

Se resalta que la oferta deportiva de la población con Discapacidad se encuentra resumida a la atención del deporte escolar a través de las horas de educación física y deporte, existiendo en el Estado Mérida solo treinta (30) docentes dedicados a esta área en cuestión ubicados en la modalidad de educación especial, lo que produce un estancamiento y una atención muy reducida que no logra cubrir ni un diez por ciento (10%) de esta población en particular descrita.

En la actualidad la población con Discapacidad no está incluida dentro de las políticas de gestión deportiva ofertadas a nivel de los Municipios del estado Mérida, produciéndose un vacío de actividades dirigidas a estas personas, esto responde a varias situaciones señalando entre otras: Falta de sensibilización por parte de los dirigentes deportivos municipales, desconocimiento total acerca del deporte para personas con discapacidad, temor a lo desconocido y diferente, rechazo a estas personas, segregación y exclusión por ser considerados “enfermos, raras o locas” y mala interpretación del deporte de iniciación como política pública y de masificación en

igualdad social, todo esto se traduce a una realidad existente como lo es la segregación y vulneración de sus derechos.

Es importante destacar que en los veintitrés (23) municipios merideños, existe un atraso en lo que tiene que ver a la cultura de integración y atención social a las personas con Discapacidad, esto se evidencia en la poca promoción y sensibilización que tiene entre la colectividad y las instituciones públicas y privadas hacia el abordaje de esta población en cuestión, entre otros tomando en consideración lo antes expuesto, se presentan de forma preliminar en este estudio, las líneas que rigen el Plan Estratégico, de acuerdo a su orden de ejecución:1°) Estrategias de Promoción y Sensibilización: se dirigirá al desarrollo de actividades de información a la comunidad en general, con el fin de sensibilizar a las personas e instituciones públicas como privadas, sobre la importancia del deporte en las personas con Discapacidad, 2ª) Estrategias de Organización y Estructuración: Se conformarán las estructuras de base que permitirá la organización del deporte de iniciación para personas con Discapacidad, 3ª) Estrategias de Dotación de Recursos Financieros y Materiales: Se obtendrán entre entes públicos y privados, los recursos financieros y materiales necesarios para el desarrollo y consolidación de la práctica deportiva de iniciación entre las personas con Discapacidad, 4ª) Estrategias de Capacitación: Se pondrá en marcha un conjunto de cursos, charlas, talleres, conferencias, círculos de estudios, entre otros como proceso de formación y actualización, 5ª) Estrategias de Accesibilidad e Integración: Se harán un conjunto de medidas necesarias para el logro de la integración sin rechazo de las personas con Discapacidad a la práctica deportiva y 6ª Estrategias de Atención Integral: Se proporcionará a la población con Discapacidad un apoyo inicial en todas las áreas: Sociales, económicas, psicológicas, nutricional, de transporte, educativa y laborales entre otras.

4 Conclusiones

Se plantea ausencia de estrategias o políticas deportivas dirigidas a las personas con Discapacidad de los Municipios del Estado Bolivariano de Mérida, pues se les está vulnerando un derecho constitucional y además de negárseles la oportunidad de mejorar su calidad de vida y desarrollo integral a través de la actividad deportiva.

Se debe trazar de inmediato, un trabajo coordinado entre la Modalidad de Educación Especial Ministerio de Educación, Fundación del Deporte y Recreación del Estado Mérida (FUNDEMER), Universidad de Los Andes y otras organizaciones públicas y privadas para sumar esfuerzos y acciones asegurando el logro de la propuesta inicial que se presenta, una clara ausencia de políticas gerenciales dirigidas al desarrollo deportivo de iniciación de las personas con Discapacidad, falta de promoción del deporte entre estas personas, poca sensibilización cultura, y trabajo descoordinado entre el Instituto Merideño del Deporte y la Recreación (INMEDER), la Fundación del Deporte y la Recreación del Estado Mérida (FUNDEMER) y los Institutos Municipales de Deporte. Se plantea así, la urgente necesidad de consolidar una investigación más amplia futura, que permita fortalecer de inmediato las estrategias que se presentan de forma preliminar y orientadoras de este estudio.

Agradecimiento

Al C.D.C.H.T.A Código NUVM-01-16-04-B por su apoyo a la presente investigación

Referencias

Camacho C, 2001, El proceso estratégico, conceptos y casos, Barcelona España: Editorial Paidotribo, pp. 202-2010.

Montenegro H, 2002, La gerencia estratégica. Fondo Editorial Legis Bogotá Colombia, pp. 114.116.

Martínez N, 2001, Planificación, enfoques y posiciones de su aplicación, Valencia. Venezuela, Vadell Hnos.

Poleo A, 2009, Plan estratégico gerencial para el desarrollo deportivo de la personas con discapacidad del municipio barinas, (Tesis de maestría). Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora. Barinas. Recuperado en www. Unellez.com. pp. 82.84.

Prado, José: *Doctor en Educación, Postdoctor en Gerencia para el Desarrollo Humano, Coordinador del Doctorado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte, Vicerrector Decano del Núcleo Universitario "Valle del Mocotíes" Universidad de Los Andes, Miembro Correspondiente Estadal Academia de Mé*