

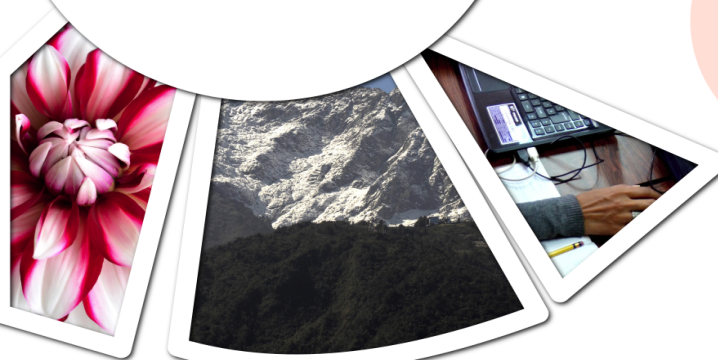


Centro Nacional de Desarrollo e
Investigación en Tecnologías Libres

Nro. 17 - Año 9
ISSN:2244-7423



2018



Derecho de Autor © 2018 Fundación Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL)

Algunos Derechos Reservados – Copyleft

Depósito Legal No. PPI 201002ME3476

ISSN No. 2244-7423

Índice de Revistas de Ciencia y Tecnología (REVENCYT) No. RVR 065

Red Latinoamericana de Revistas Académicas en Ciencias Sociales y Humanidades (LatinREV) de FLACSO Argentina

Equipo Editorial

Dr. Alejandro Ochoa Arias

Dra. Daisy Villasana Rodríguez

Dr. Fernando Otalora Luna

MSc. Santiago Roca

MSc. Julie Carol Vera Ramírez

Ing. Lully Troconis

Diseño de portada y contraportada: Julie Carol Vera Ramírez.

Fotografías de portada: Carlos González.

Maquetación: Julie Carol Vera Ramírez.

Colaborador: Ing. David Hernandez Aponte

2018 CENDITEL

Publicado por el Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres

Se utiliza la Licencia de Contenidos CENDITEL Versión 1.0



La revista CLIC número 17, se distribuye bajo la Licencia de Contenidos Versión 1.0, elaborada por la Fundación Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL), ente adscrito al Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT). Usted puede copiar, adaptar, publicar y comunicar este contenido, preservando los derechos morales de los autores y manteniendo los mismos principios para las obras derivadas, de conformidad con los términos y condiciones de la licencia de contenidos de la Fundación CENDITEL.

Cada vez que copie y distribuya este contenido debe acompañarlo de una copia de la licencia. Para más información sobre los términos y condiciones de la licencia visite la siguiente dirección electrónica: <http://conocimientolibre.cenditel.gob.ve/licencias/>

Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento. Nro 17 Año 9 (2018)

(<http://convite.cenditel.gob.ve/clic/>)

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres – CENDITEL

(<https://www.cenditel.gob.ve/>)

República Bolivariana de Venezuela

CONOCIMIENTO
LIBRE Y LICENCIAMIENTO

Índice general

Presentación	I
Editorial	III

Artículos sobre la Creación de Conocimiento

Propuesta metodológica para la orientación de la función docente en el contexto de municipalización de la educación universitaria <i>Yshamdra Jaqueline Al Hajali Uzcategui, Ledys Lisbeth Jiménez González</i>	2
Modelos matemáticos que permiten describir el proceso de difusión de un rumor <i>Raúl Isea</i>	17
Caracterización Físicoquímica de Noveles Tensoactivos Alquicarboxilatos de par Iónico. <i>Belgica Bravo, Maira Jiménez, Gerson Chávez, Nelson Marquez, Nacarid Delgado, Milangel Luzardo, Iran Parra, Mariana Collins, Ana Cáceres</i>	30
Análisis de la mortalidad en la población de <i>Nerita fulgurans</i> (Mollusca: Gastropoda: NERITIDAE) en “El Monumento”, Cumaná, edo. Sucre, Venezuela. <i>Antulio Servio Prieto Arcas, Mariela del Valle Cova Morales, Esaul Daniel Prieto Mosqueda</i>	42
Análisis de integridad de datos meteorológicos de la Estación Automatizada La Glorieta <i>Jacqueline Romero-Palomares, Ricardo Trezza, Yliana Araque</i>	53
Análisis Microbiológico de carne molida de diferentes puntos de venta ubicados en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela. <i>Adan Galué, Karina Cáceres</i>	66

Ensayos sobre Creación de Conocimientos

Un acercamiento a la praxis de la maestra y el maestro desde la pedagogía del amor, el ejemplo y la curiosidad. <i>Yelitza Coromoto Mauriello Graterol</i>	78
Semiobiotica de Kinji Imanishi en su obra ‘El mundo de las cosas vivientes’: paráfrasis de ‘similitud y diferencia’ <i>Fernando Otálora-Luna</i>	86
Metodología neurofenomenológica-biohermenéutica. <i>Oscar Fernández Galindez</i>	97

Experiencia de Conocimiento Libre

El Lenguaje escrito como agente transformador en otras áreas

Iris Elena Cadenas de Vargas, María Begoña Tellería Soria 129

Reseña

Reseña La ciencia desde la praxis en el contexto venezolano

María Alejandra Rujano Castillo 161

Boletín

El Petro: una propuesta para la Economía Digital

Karen Torres 168

Presentación

El Conocimiento Libre y la sociedad transparente

La idea del conocimiento como objetivo tecnológico se viene consolidando cada vez más, en la medida que se va dando un desplazamiento sostenido del ser humano como el único garante para definir las acciones que de ese conocimiento se derivan. Esto es particularmente crítico cuando se trata de acciones que involucran la interacción con otros seres humanos. Una figura contemporánea de interés la constituye las denominadas redes sociales que se han consolidado como formas hegemónicas de las redes de interacción social cuando es evidente que no son las únicas, ni mucho menos las más importantes. Sin embargo, son ellas las que se constituyen en el instrumento para un proceso de re-constitución del ser humano y de su característica distintiva: el conocimiento.

Estamos en presencia de la re-constitución del ser humano como artefacto. La condición de artefacto se da esencialmente porque se ha podido, con niveles de precisión casi alucinantes, predecir el comportamiento de las masas y de los individuos. El ser humano en tanto que objeto de la reconstrucción de sus deseos y aspiraciones por los datos que va suministrando de manera voluntaria y sin costo, ni compromiso de la custodia de esos datos; ha ido generando un proceso de colonización masiva dentro de la propia civilización occidental. Proceso de colonización que ahora tiene como eje fundamental ya no la pertenencia a una etnia, grupo político o cultura sino a una condición más básica y supuestamente más universal: la de consumidor.

Es una ironía que el discurso del conocimiento libre; fundado como posible gracias al proceso de masificación de la información, de la elaboración de algoritmos cada vez más precisos para el procesamiento de datos, nos vaya conduciendo a un resultado que es casi contrario al cual se apuesta desde el conocimiento libre, que no es otro que la transparencia del conocimiento y de los datos necesarios para la conducción de los asuntos comunes en total conocimiento de todos para el bien de todos; a terminar teniendo los datos unos pocos para ser objetos del comercio de unos pocos: Una sociedad transparente para unos pocos que nos gobiernan por indiferencia propia.

Si en algún momento se ha planteado el conocimiento libre como una aspiración de acceso libre para todos y, en otros momentos se ha apelado al conocimiento libre como denuncia del acceso privilegiado al conocimiento y a la imposición de formas hegemónicas del conocimiento; corresponde ahora enarbolar al conocimiento libre como una estrategia que va desde la libertad de los datos que han sido secuestrados a los individuos hasta la libertad de las formas de poder saber que somos objetos y artefactos de tecnologías que nos desdibujan como seres autónomos y libres.

En resumen, no sólo hemos sido objetos de un colonialismo digital perpetrado por las grandes trasnacionales de la información y la comunicación a través de sus aplicaciones sino que además somos parte de un proceso de colonialismo cognitivo en el cual hemos dejado nuestro libre albedrío al ser un artefacto más en una red que lejos de ponernos en contacto nos hace víctimas de quienes manejan esas redes en virtud de la más terrible de las circunstancias humanas: la

soledad multitudinaria.

Cualquier esfuerzo que se haga por celebrar y difundir el conocimiento al que hemos llegado por el ejercicio de la razón y la reflexión será una batalla más contra la imposición ya no sólo de modos específicos de conocer, sino incluso modos específicos de pensar. No hay duda que el conocimiento libre es una batalla más en la guerra contra aquella inveterada costumbre de hacer al ser humano un instrumento de unos pocos.

Alejandro Ochoa Arias
Comité Editorial
Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento

Editorial

En este número, el primero de 2018, la Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento presenta una recopilación de artículos que, desde disciplinas distintas, aportan a la comprensión de fenómenos relacionados con la integración del ser humano con su entorno natural y social. Al verlos en un mismo número se apuntalan ideas que tienden a asociar tales disciplinas, como por ejemplo que las ciencias “duras” requieren capacidad comprensiva tanto como las ciencias humanísticas necesitan rigor para su fundamentación.

Por esto podríamos afirmar que el conocimiento no se encuentra parcelado -al estilo de lo que enseña la epistemología más convencional- sino en “regiones” del entendimiento humano, visto como un territorio unitario. De ahí que sea tan importante revisar dicotomías firmemente arraigadas en el mundo académico, tales como “racionalidad” y “subjetividad”, con el interés de que la proyección de los trabajos de investigación sobre la realidad no transfiera los parcelamientos que atribuimos al saber hacia los fenómenos de interés para los investigadores.

En la sección *Artículos sobre la Creación de Conocimientos* presentamos: “Propuesta metodológica para la orientación de la función docente en el contexto de municipalización de la educación universitaria”, en el cual se introduce una experiencia de Investigación Acción Participativa que fundamenta algunas recomendaciones para mejorar el desenvolvimiento de los programas universitarios municipales.

A continuación tenemos el trabajo: “Modelos matemáticos que permiten describir el proceso de difusión de un rumor”, donde se presentan los fundamentos matemáticos de un modelo que permite explicar las dinámicas de difusión de rumores entre diferentes grupos sociales. Luego encontramos: “Caracterización de noveles tensoactivos alquilcarboxilatos de par iónico”, donde se realiza un estudio de agentes tensoactivos que demuestra las ventajas del tipo estudiado frente a otras alternativas más comunes, lo que podría tener aplicaciones industriales.

En este bloque también, encontramos el trabajo: “Análisis de la mortalidad en la población de *Nerita Fulgurans* (*Mollusca: Gastropoda: NERITIDAE*) en ‘El Monumento’, Cumaná, edo. Sucre, Venezuela”, en el cual se realiza una estimación del tiempo de vida de esta variedad marina como un indicador del estado del ecosistema inmediato. Y más adelante, en el artículo: “Análisis de integridad de datos meteorológicos de la Estación Automatizada La Glorieta”, los autores realizan un estudio de calidad e integridad de los datos obtenidos en una estación de sensores ambientales, con lo cual logran validar su idoneidad para la estimación de condiciones agrometeorológicas de los cultivos. Para cerrar este bloque, en: “Análisis Microbiológico de carne molida de diferentes puntos de venta ubicados en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela”, los autores realizan un estudio de la calidad microbiológica de muestras cárnicas en un rubro conocido por su baja salubridad.

En la sección de *Ensayos sobre la Creación de Conocimientos* tenemos el trabajo titulado: “Un acercamiento a la praxis de la maestra y el maestro desde la pedagogía del amor, el ejemplo y la curiosidad”, en el cual la autora presenta una reflexión sobre la importancia del amor como principio de la práctica pedagógica, y pondera su importancia en una relación de enseñanza-aprendizaje para la vida.

A continuación presentamos: "Semibiótica de Kinji Imanishi en su obra 'El mundo de las cosas vivientes': paráfrasis de 'similitud y diferencia'", que introduce una perspectiva integradora que apunta a comprender la ecología a través de conceptos como "identidad" y "diferencia" de todos los seres vivos. Y cerrando el bloque, tenemos: "Metodología neurofenomenológica-biohermenéutica", donde el autor desarrolla un enfoque de la complejidad que relaciona con ciertas teorías de estilos de aprendizaje.

Nuestra sección sobre *Experiencias de Conocimiento Libre* se nutre en este número con: "El lenguaje escrito como agente transformador en otras áreas", trabajo que presenta una experiencia de trabajo en educación media en la cual los estudiantes ejercitaron la capacidad de creación de textos escritos a través de un Plan de Acción Pedagógico implementado en un curso de ciencias.

En la *Reseña* de este número, nos enfocamos en el libro: "La ciencia y su papel en la Venezuela del siglo XXI", editado por el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), en el cual varios investigadores hacen énfasis en que se debe fomentar una ciencia participativa e incluyente, más acorde con las necesidades sociales y menos articulada con los poderes dominantes, con el fin de ayudar a resolver los problemas de nuestra época.

Y al cierre, el *Boletín* nos informa sobre los avances de la economía digital en la región, particularmente con información sobre el lanzamiento de **El Petro** en la República Bolivariana de Venezuela.

Como siempre, invitamos a participar en los próximos números de esta publicación a través de la plataforma *Open Journal Systems* de la Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento, publicación de CENDITEL.

Santiago Roca
Comité Editorial

Revista Conocimiento Libre y Licenciamiento

Artículos sobre la Creación de Conocimiento



Propuesta metodológica para la orientación de la función docente en el contexto de municipalización de la educación universitaria

Yshamdra Jaqueline Al Hajali Uzcategui¹, Ledys Lisbeth Jiménez González²

Universidad Bolivariana de Venezuela

Barinas. edo. Barinas, Venezuela.

yshamdrita@yahoo.com¹, edysjimenez@hotmail.com²

Fecha de recepción: 04/05/2017

Fecha de aceptación: 20/10/2017

Pág: 2 – 16

Resumen

El ensayo tiene como propósito presentar alternativas para la atención del docente dentro de la perspectiva de la municipalización de la educación universitaria, estas alternativas surgen de la reflexión a partir de la praxis educativa en relación a la función docente como ente dinamizador de la política educativa. La municipalización es un espacio para la transformación de la educación universitaria, no obstante; carece de una estructura organizativa que permita atender al docente y dotarlo de las herramientas para desarrollar en sus prácticas docentes los principios que nutren la formación de nuevos profesionales. La propuesta metodológica para la orientación de la función docente en el contexto de municipalización de la educación universitaria se fundamenta en el paradigma socio- crítico de la investigación educativa. Bajo la metodología de la Investigación Acción Participativa, la reflexión permitió un ejercicio de comprensión de lo que significa la municipalización de la educación universitaria y sus propósitos como política de Estado, la cual busca minimizar los niveles de desigualdad y materializar el modelo de nación que se quiere y se plasma en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, generando esta alternativa la masificación de la educación y la calidad de los procesos de enseñanza.

Palabras Clave: municipalización; educación; universidad.

Introducción

La idea de la municipalización de la educación universitaria nace en Venezuela en el 2003, orientado por el Programa Extraordinario Mariscal Sucre llamado comúnmente Misión Sucre, su objetivo se centraría en la necesidad de masificar la educación y con ello minimizar la exclusión social y así alcanzar la justicia, la democracia participativa y una cultura de paz, fortaleciendo

la regionalización y localización del proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto social, geográfico y cultural del estudiante, recurriendo al talento humano profesional disponible localmente en calidad de profesores, asesores y tutores. Con lo cual se pretende, además, dar solución a los problemas de las comunidades aprovechando las potencialidades locales, aspecto propio del modelo de desarrollo endógeno planteado para la Nueva República.

Respondiendo a estos principios, se crea la Universidad Bolivariana de Venezuela (UBV), cuyo objetivo principal es contribuir a la formación de un nuevo ser humano que se caracterice por los valores de humanismo, patriotismo, solidaridad, responsabilidad, compromiso, que sea líder consciente de su papel transformador en la nueva concepción de Estado, asumiendo así, el compromiso como núcleo generador, tal como lo señalan Damiani, L. y Bolívar, O., (2007)[2], de un

(...) pensamiento crítico y de praxis sociopolítica de transformación en la construcción de una realidad justa, en función de las expectativas, necesidades e intereses de las grandes mayorías desposeídas y excluidas, como órganos que expresan la complejidad de la base social en contradicción con los intereses de la oligarquía vinculada a los intereses del gran capital transnacional- corporativo del orden económico mundial, como resistencia a la función financiera, gerencial y tecnocrática, que deshumaniza y descontextualiza la formación y la praxis de los estudiantes universitarios” (p. 27).

Es importante señalar el principio que encierra la concepción de la municipalización de la educación universitaria, y lo más significativo, la ruptura de la idea mercantilista de la formación universitaria que fue fomentada por las políticas neoliberales y conllevó a que muchos espacios universitarios se convirtieran en recintos de conocimientos que acentuaban más las diferencias económicas y el secuestro del conocimiento al servicio de la sociedad y de las clases desposeídas.

Ahora bien, sin duda la municipalización trajo consigo la construcción de espacios universitarios donde se realiza encuentros con los conocimientos, y; lo más importante, es el encuentro mismo de la universidad con los saberes existentes en cada espacio comunitario que lleva a la universidad a convertirse en un espacio para una constante reflexión interdisciplinaria y transdisciplinaria que por muchas décadas se creyó imposible de lograr.

No obstante, este logro de la revolución bolivariana implica un reto mayor que nos debe llevar más allá de romper con los índices de exclusión que se manejaban en la democracia representativa en relación con el acceso a la educación universitaria; significa redefinir una política universitaria que posibilite la inclusión social, rompa con la instrumentalización del conocimiento y dé garantía al mejoramiento de las políticas sociales en función de una sociedad basada en principios de democracia y justicia social. Es por ello que masificación de la educación universitaria debe estar guiada por el principio de calidad educativa.

En este aspecto es importante citar a Casañas, M (2005)[1], quien señala que el reto que se tiene es lograr la educación para todos, pero sin obviar la calidad académica, ¿Por qué? La respuesta a esto es simple, aun cuando se abraza la idea de una sociedad socialista, que rompa con los esquemas de la globalización, se debe asumir que el desarrollo se determina hoy por el alto

nivel alcanzado por la ciencia y la tecnología, y para acceder al desarrollo, subraya Casañas[1], se requiere recursos humanos de calidad, los cuales no pueden formarse sin un sistema educativo de calidad, y a la inversa, es decir es un proceso dialéctico de condicionamiento mutuo.

Ahora bien, se resalta la necesidad de una educación de calidad, una educación que no solo abarque la inclusión, sino también la construcción de una formación de calidad y compromiso con los principios que guían el modelo de Estado, y para ello se hace imperiosa la necesidad de establecer las dimensiones que permitan determinar los indicadores que contribuyan a valorar la municipalización como un mecanismo efectivo de estrategia de inclusión social y de calidad de la enseñanza en la educación universitaria, y es allí donde entra sin duda, la dimensión de la praxis del docente, la cual se podría denominar como la función del docente dentro del paradigma de la municipalización.

Si bien es cierto, la estructura de la Universidad Bolivariana de Venezuela en su documento rector, establece dentro de los principios, que la educación universitaria en este nuevo contexto político ideológico reclama una formación integral, lo que exige la organización del quehacer académico donde el aprender a saber, el saber aprender y el saber enseñar, tienen como finalidad fundamental la formación integral de los estudiantes, entendida ésta, de acuerdo a Téllez, M. y González, H. (2003)[5]

(...) como un proceso complejo, abierto e inacabado mediante el cual se contribuye no sólo a desarrollar competencias profesionales, sino también y, fundamentalmente, a forjar en los estudiantes nuevas actitudes y competencias intelectuales; nuevas formas de vivir en sociedad movilizadas por la resignificación de los valores de justicia, libertad, solidaridad y reconocimiento de la diferencia, tanto como por el sentido de lo justo y del bien común (...)(p.17).

Esto implica, un alto compromiso de los docentes dentro de la municipalización, docentes que entiendan que la formación es un proceso de continua reflexión, que la construcción del conocimiento se centra en lo dialógico y la constante sistematización del quehacer académico con la realidad social y cultural; en resumen, un docente que entienda que la universidad es un instrumento para la liberación del pensamiento y la construcción de un pensamiento crítico y reflexivo al servicio de las comunidades.

La propuesta metodológica para la orientación de la función docente en el contexto de municipalización de la educación universitaria se fundamenta en el paradigma socio- crítico de la investigación educativa, su desarrollo e implementación son guiados por la metodología de la Investigación Acción Participativa, lo cual permite establecer criterios mínimos que orienten las acciones y estrategias para la formación del docente universitario dentro de la municipalización atendiendo los aspectos fundamentales que define el documento rector y demás reglamentos de la Universidad Bolivariana de Venezuela para su abordaje.

El artículo que presentamos se plantea como objetivo general proponer alternativas para la atención del docente dentro de la perspectiva de la municipalización de la educación universitaria. La propuesta metodológica para la orientación de la función docente en el contexto de municipalización de la educación universitaria resulta de la sistematización de la experiencia

como docentes de la Universidad Bolivariana de Venezuela en contextos municipalizados durante más de 10 años. La misma consiste en un sistema de acciones de formación académica del docente que forma parte de la municipalización. La estructuración de las acciones propuestas determina en un primer momento las dimensiones que orientan la definición de la función docente dentro del contexto de municipalización de la educación universitaria. Un segundo momento, lo constituye la identificación de los nudos críticos fundamentales que dificultan el desarrollo de una praxis docente en ese contexto. Finalmente, se exponen las acciones que, desde lo académico, lo pedagógico, ético- político, la vinculación comunitaria y lo metodológico se desarrollan para la formación del docente que formará a los ciudadanos que fueron excluidos del sistema de educación universitaria por diversas razones.

Desarrollo

Dimensiones que permiten definir la función docente dentro del contexto de municipalización de la educación universitaria.

El profesor se concibe dentro del modelo de municipalización como un facilitador del proceso de aprendizaje y enseñanza basado en la dialógica permanente y en la valoración del contexto social y cultural donde se desarrolla la praxis educativa; lo que permite decir, que un docente dentro de la municipalización de la educación universitaria es capaz de interpretar la realidad social y política, generar espacios para la reflexión e intercambiar lo académico dando valor especial a lo cotidiano como conocimiento, generador de procesos de participación, lo que podría decirse que esta praxis debe tomar la inter y transdisciplinariedad como principio del quehacer pedagógico y en ella confluyen las siguientes dimensiones que desarrollan en la figura siguiente, las cuales deben guiar el proceso de formación y permita orientar de manera eficaz los principios innovadores de la educación universitaria municipalizada:

Tabla 1: La función docente dentro del contexto de municipalización de la educación universitaria

El Docente Municipalizado	Se define como	Facilitador Generador de proceso de participación Integrador Utiliza la diálógica como principio que guía la construcción de conocimiento
Praxis del Docente Municipalizado	En lo pedagógico	Promotor de una didáctica que promueva la comprensión, la indagación. Valora la dialógica, implica esto construir y desconstruir los conceptos en la dialéctica social y académica. Sistematizador de experiencia de aprendizaje valorando la comunidad como el aula de encuentro de saberes. Facilitador de la comunicación pedagógica.
	En lo social	Integrador de lo académico con lo comunitario. Generador de procesos de organización y participación local. Generador de procesos de reflexión de las políticas públicas. Promotor de modelos endógenos con la participación local. Valoración de lo coyuntural como elemento dinamizador de la pedagogía social.
	En lo académico	Sistematizador de experiencias que puedan convertirse en nuevos conocimientos. Promotor de la educación popular, dialógica y reflexiva para la construcción de los procesos, sociales y políticos que exige el nuevo contexto político venezolano. Planificador. Investigador
	En lo político	Dinamizador de procesos de inclusión socio comunitaria. Compromiso con la construcción de la nueva visión de Estado.

Fuente: Al Hajali (2009)

Nudos críticos fundamentales en el desarrollo de una praxis docente en el contexto de la municipalización de la educación universitaria.

Es preciso interrogarse lo siguiente ¿Qué aspectos enfrenta la praxis docente en el contexto de la Municipalización de la Educación Universitaria? Esta interrogante amerita una respuesta profunda que dé pie a determinar los aspectos que ha causado que muchos no vean el proceso de municipalización de la educación como una estrategia de inclusión a la educación, pero sí como una educación de calidad.

Esto responde a que un gran número de docentes, que forman parte de la municipalización de la Educación Universitaria fueron formados en el contexto convencional de la educación, basado en una concepción instrumentalista de la praxis docente, ausente de los procesos generados

desde los espacios microsociales (barrio, comunidades, movimientos sociales), con un concepto elitescos de la función del docente en el ámbito universitario donde los conocimientos generados sólo iban en función de mantener el orden instaurado.

En este sentido, tomando como referencia a García, citado por Tünnermann, C. (2004)[6], la nueva concepción de la educación universitaria implica:

1. En cuanto a su organización: tendencia a conocimientos más integrados, lo que lleva a formas más inter y transdisciplinarias de concebir las disciplinas.
2. En lo epistemológico y valorativo: desintegración de la ciencia unificada; pérdida de consenso en la naturaleza de la racionalidad científica; cuestionamiento de nociones clave como “objetividad, certeza, predicción, cuantificación”; debilitamiento del conocimiento abstracto y fortalecimiento del conocimiento contextualizado.

Es así, que sistematizando la experiencia socio académica y la práctica docente en la municipalización, permite observar las siguientes debilidades o nudos críticos en la praxis:

- En el trabajo metodológico los docentes no establecen criterios pedagógicos claros que permitan darle significancia a la experiencia de enseñanza aprendizaje e involucren la sistematización de las experiencias para la construcción de nuevos modelos de aprendizaje. Es decir, los docentes no cuentan con una herramienta que les permita generar una pedagogía dialógica, crítica que valore la acción social y esta sea involucrada en la organización de los contenidos, se continúa siendo un docente con una pedagogía de dominio del conocimiento basada en un racionalismo instrumentalista que lo hace ver como una praxis pragmática.
- Los docentes no conocen a profundidad la organización curricular, encuentran nuevas relaciones curriculares que se les hace difícil desarrollar, así como poco integran los fundamentos filosóficos para establecer los objetivos de la enseñanza Universidad Bolivariana de Venezuela.
- Los docentes desconocen o presentan dificultad a la hora de integrar las unidades curriculares en su trabajo metodológico, y a su vez, no saben adaptar su trabajo a los principios de interdisciplinariedad, lo que hace ver el trabajo académico sin dinamismo y descontextualizado.
- Los docentes no se organizan para discutir las necesidades presentes en cuanto al desarrollo de las actividades pedagógicas de cada unidad curricular e incorporar las experiencias que puedan contextualizar la enseñanza, y de allí desarrollar el principio de integración de las unidades curriculares como principio de la praxis del docente municipalizado.
- Es importante señalar que la municipalización se desarrolla en Aldeas Universitarias, pero en ellas no existe una estructura que permita dar asistencia técnica y metodológica

a los docentes, y a su vez los motive a integrarse y constituirse en un equipo de trabajo donde prevalezca la interdisciplinariedad, aunado esto, es importante señalar que la población docente depende de la estructura de la Misión Sucre y no existe aún un cuerpo docente propio de la Universidad Bolivariana de Venezuela. Esto dificulta el trabajo de la Coordinación de Aldea para dar respuestas a las necesidades propias de los Programas de Formación de Grado y la motivación al docente, elemento fundamental para el desarrollo de los objetivos que se propone.

- Se carece de un sistema de control que monitoree a los docentes, identifiquen las debilidades que puedan presentar y oriente sobre herramientas metodológicas, pedagógicas para el desarrollo de las unidades curriculares para que sea de calidad el trabajo docente en el ámbito de la municipalización.
- Otro aspecto, y que se considera nudo crítico de la municipalización, es que los docentes que forman parte de ella no poseen una contratación directa con la Universidad Bolivariana de Venezuela, pertenecen a la Misión Sucre, lo que hace difícil el proceso de monitoreo y formación de los docentes, generando en muchos de ellos, poca vinculación con los valores de la Universidad y la municipalización por no contar con incentivo que les permita un nivel de compromiso y motivación por los nuevos procesos de transformación en la educación universitaria.

Estas limitantes indican que el proceso de formación del profesional en los Programas de Formación de Grado en condiciones de municipalización, exige de un docente en capacidad de lograr en sus estudiantes una preparación que deleve las contradicciones, la reproducción de modelos contrarios; lo que conlleva a promover un sistema de formación integral de los docentes e implica además, la modificación de las estrategias aplicadas y la constitución de órganos y estructuras de trabajo que generen el establecimiento de relaciones interdisciplinarias.

¿Hacia dónde orientar la atención del docente universitario dentro de la perspectiva de la municipalización de la educación universitaria?

La atención al docente constituye una reflexión que no debe dejarse a un lado a la hora de promover los procesos de municipalización de la educación universitaria como estrategia de inclusión social y es imposible centrar la discusión sin tomar en primer plano la acción del docente y su atención como dinamizador de la política educativa.

La propuesta va dirigida al mejoramiento del perfil de competencias del docente con el propósito de promover, planificar y ejecutar estrategias que permitan optimizar los procesos para desarrollar una gestión educativa dentro de los principios que guían el modelo educativo Universitario de la Universidad Bolivariana de Venezuela. Por ello, es necesario tener claro las instancias académicas con las que se cuenta para el desarrollo de la misma; en la municipalización de la educación universitaria.

Es así como el trabajo metodológico se presenta como un componente fundamental en el desarrollo de la práctica docente universitaria, y no solo en la práctica docente en todo el

sentido general, sino también en la guía de los procesos de organización y desarrollo de la política educativa en función de los objetivos y principios en que se fundamenta el quehacer universitario.

Es importante destacar que el Documento Rector de la Universidad Bolivariana de Venezuela (2003)[7] establece el Comité de Centro de Estudios lo define el artículo 42 como:

Los Comités de Centros de Estudios son espacios de articulación funcional de los Programa de Formación de Grado, de Investigación y Proyectos de Integración Socioeducativa asociados a cada centro y los correspondientes a Núcleos Académicos, y son corresponsables de desarrollar el plan integral político académico de la universidad en cada centro, en función de las áreas académicas establecidas en el por el Consejo Universitario.

Estos comités deben estar organizados a nivel Regional y Municipal, y sus atribuciones se señalan en el artículo 44 del mismo Reglamento a saber:

1. Articular las unidades académicas – estratégicas, tales como: la coordinación de programas de formación de grado, de estudios avanzados y de investigación, y de proyectos Socioeducativos, con los Núcleos Académicos en las áreas académicas.
2. Velar por el desarrollo de los planes integrales, políticos-académicos y académicos-administrativos de cada Centro de Estudio y evaluar las labores político-académicas inherentes.
3. Velar por el desarrollo de la visión interdisciplinaria y transdisciplinaria en los procesos políticos-académicos en cada centro de estudio.
4. Conocer y difundir los programas y proyectos académicos y sus reformas elaborados por las respectivas direcciones académico-estratégico.
5. Aprobar la creación o suspensión de los Núcleos Académicos adscrito a cada Centro de Estudio.
6. Velar por el cumplimiento de los procesos democráticos, sociales, participativos, inclusivos, e interactivos en los Núcleos Académicos.
7. Responder adecuada y oportunamente las consultas de carácter político-académico que le sean sometidas por el consejo académico, por la dirección de centros de estudio o por cualquier instancia universitaria así lo requiera.
8. Colaborar con el desarrollo académico integral de los trabajadores académico adscritos a los centros de estudios, de acuerdo con las propiedades político-académicas de la institución.

Estos aspectos plasmados en el documento rector de la UBV refleja la existencia de una estructura que si se instaura dentro de cada comité a nivel municipal facilitaría la atención al docente y la formación de los mismo en relación a los principios y valores que exigen la municipalización, sin embargo, esta estructura no ha sido desarrollada en los municipios y es necesario que la misma tome cuerpo que contribuya a la construcción de una educación de calidad y con docentes de calidad, y señalando lo expuesto por Gravel, J. (2004)[3], estos comité permitirían el desarrollo de las acciones:

1. Desarrollar sectores específicos de excelencia en el campo de la enseñanza y de la investigación, favoreciendo programas y equipos de trabajo que puedan liderar ciertas especialidades.
2. Implementar iniciativas de carácter multidisciplinario, tanto en la enseñanza como en la investigación y en la extensión.
3. Establecer y promover enlaces con el sector productivo, público, privado o de carácter social, como medio de facilitación de las actividades de investigación y desarrollo, y de la creación de redes con configuración internacional progresiva.

Propuesta metodológica para la orientación de la función docente en el contexto de municipalización de la educación universitaria

En función de lo descrito y atendiendo los nudos críticos la atención a la docencia universitaria dentro de la perspectiva de la municipalización de la educación universitaria, las acciones deben estar orientadas a:

1. **Formación académica del docente que forma parte de la municipalización:** la universidad conjuntamente con la Misión Sucre debe generar espacios para la formación de los docentes, esto juega un papel fundamental en el desarrollo de la municipalización que promueva una educación de calidad.
La universidad y los Comités de los Centro Educativos debe garantizar la creación de programas orientados a formar de manera permanente a los docentes y esta formación implica dotarlo de herramientas pedagógicas andragógica que favorezcan la consolidación de un docente capaz de integrar en su praxis académica experiencias asertivas, donde esté presente la disciplinariedad, la transdisciplinariedad y la sistematización continua de los conocimientos generados en los espacios microsociales donde desarrolle sus contenido académicos.
2. **Formación ética:** el nuevo contexto de la educación universitaria dentro de la municipalización exige un cambio de paradigma de los esquemas de valores de los que se es un profesional y la sociedad que se quiere construir tanto en lo político e ideológico, es por ello que la atención al docente de generar procesos de formación donde se desarrollen en el valores que determine la praxis académica con los social, en este sentido Santana

(2000) plantea la existencia de elementos que contribuyen a garantizar las normas éticas en los docentes a las que denomina:

- a. Contextualización: El docente dentro de la municipalización debe encuadrar la acción docente con realidad, haciendo de cada reflexión una generación de alternativas que permitan comprender las realidades sociales que se dan en cada espacio microsociedad, debe entender que la el docente y trabajo es un proceso dialógico continuo que debe ser valorado e integrado al desarrollo de las unidades curriculares.
 - b. Credibilidad: El docente dentro de la perspectiva de municipalización debe demostrar congruencia de lo que siente, piensa y dice. Debe estar en sintonía con los procesos ideológicos que sustentan la educación universitaria municipalizada.
 - c. Fortaleza: Trasmitir seguridad y fortaleza apoyada en la autoestima.
 - d. Perseverancia: Formar hábitos y actitudes éticas con demostración de constancia en el trabajo.
 - e. Responsabilidad: Asumir compromisos, entendiendo que el desarrollo de la práctica docente requiere de un alto sentido de pertenencia con el modelo que se quiere construir y del el cual él es dinamizador.
 - f. Reflexión Continua: Razonar críticamente normas, reglas y principios y ajustarlas a la realidad, generar la dialéctica y el principio.
3. **Formación en competencias**: La conceptualización del término competencias destaca la capacidad del docente relacionado una serie de actividades como planificación, ejecución, control y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje, incidiendo de manera significativa en el desarrollo de los objetivos del currículo de la UBV y el logro de las habilidades de sistematización y generalización de cada experiencia de aprendizaje desde la integralidad por parte de la función del docente.
También, se incluye es este aspecto el desarrollo de competencias que contribuyen al crecimiento del conocimiento y enseñanza. Entre ellas, señala Mogollo, A. (2006)[4], competencias referidas a comportamientos profesionales y sociales las cuales proporcionan toma de decisiones y responsabilidades necesarias. Otra competencia se refiere a actitudes, es decir el investigador de hoy tiene una gran responsabilidad para motivar el trabajo, adquirir compromisos y adaptarse a los cambios conjuntamente con el entorno. Finalmente, las competencias creativas y éticas buscan soluciones novedosas, asumen el riesgo con un conjunto de valores sociales y éticos.
4. **Formación en gestión social y comunitaria**: en la perspectiva de la educación universitaria municipalizada se necesita que el docente donde debe fomentar procesos de organización social que manejen estrategias que contribuya a abordar problemas en las comunidades desde las unidades curriculares que desempeñe, es decir que dentro de este aspecto el docente debe desarrollar el principio de la integración, interdisciplinariedad

y transdisciplinariedad convirtiéndose en un investigador que contribuyan a generar conocimientos y que emprendan con optimismo los cambios hacia el encuentro de saberes en la comunidad-universidad.

Se propone para el desarrollo de estas acciones un conjunto de estrategias metodológicas que guían el trabajo docente, en este sentido a continuación se desglosan las estrategias sugeridas por cada acción:

Acciones para la atención a la función docente-metodológica: Este aspecto se corresponde a las actividades encaminadas a la planificación, ejecución, control y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje, incidiendo de manera significativa en el desarrollo de los objetivos del currículo de la UBV y el logro de las habilidades de sistematización y generalización de cada experiencia de aprendizaje desde la integralidad por parte de la función del docente, para ello se proponen los siguientes objetivos:

- Formar al docente en el área de estrategias metodológicas que les permita abordar con efectividad los principios de integralidad.
- Organizar el proceso pedagógico desde la interdisciplinariedad, estableciendo a través de la reflexión y discusión de los docentes los criterios de planificación, evaluación y control de los procesos de enseñanza y aprendizaje, permitiendo esto el desarrollo de habilidades de sistematización de experiencias de instrucción.
- Definir el sistema de categorías didácticas de las unidades y sus relaciones dinámicas. (Objetivo, problema profesional, sistema de habilidades, sistemas de clases, áreas de conocimiento, contexto social académico, entre otros.)
- Organizar el proceso pedagógico profesional definiendo el perfil y los modelos de actuación del docente dentro de la perspectiva de la integralidad e interdisciplinariedad previstos en el currículo de la UBV.

Tomando en cuenta los componentes del Trabajo Metodológico a saber:

- Auto preparación del profesor
- Preparación y perfeccionamiento de la asignatura: Planificación y organización de los elementos principales que aseguran el desarrollo de la asignatura. Proceso de perfeccionamiento.
- Reunión metodológica: Los docentes analizan, discuten y llegan a conclusiones y a acuerdos, acerca del trabajo docente, científico-investigativo, administrativo u otros con el objetivo de mejorar la calidad del proceso docente-educativo.

- Clase metodológica: Orienta a los profesores mediante la demostración, argumentación y el análisis sobre aspectos de carácter pedagógico, metodológico o científico-técnico. Puede tener un carácter demostrativo o instructivo.
- Orientación y dirección del trabajo independiente como línea de trabajo metodológico en la UBV: se orienta a los profesores privilegiar esta línea producto a que en el nuevo modelo pedagógico (la Municipalización de la educación universitaria) se hace muy necesaria la orientación y dirección del mismo atendiendo la presencialidad y semipresencialidad de los encuentros.

En función de esto se pretende realizar las siguientes actividades:

- Construcción de Reuniones Metodológicas de manera trimestral para la elaboración del sistema de categorías didácticas de las unidades y sus relaciones dinámicas, involucrando todas las unidades curriculares y determinar los puntos de encuentro en cada área de conocimiento para contextualizarlo con el trabajo de campo e investigativa.
- Talleres de formación en planificación y organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje dirigido a los docentes, que contribuyan a la autopreparación de los mismos.
- Socialización de experiencias a través de jornadas de intercambio, para subrayar las prácticas de integración e interdisciplinariedad y los alcances en el abordaje del trabajo de campo incluyendo la para esto la Clase metodológica, como alternativa para la sistematización de las experiencias y el desarrollo de la generalidad, es decir, la ampliación de las áreas de conocimiento a partir de la acción comunitaria.
- Reunión metodológica: En ella participa el colectivo docente antes del inicio del semestre inmediato, con el objetivo de fijar los problemas profesionales, su relación con los objetivos de sus unidades, trayecto, entre otros, para su jerarquización y determinar las vías de solución. Se deben diseñar - desde cada Unidad Curricular las acciones a ejecutar en el proceso de enseñanza - aprendizaje.
- Talleres metodológicos acerca del funcionamiento de los colectivos, módulos de formación Inicial, formación de formadores y otros que atiendan al mejoramiento del desempeño docente.

Acciones para la atención a la organización curricular integradora y la interdisciplinariedad.

Se incorporan acciones que permitan organizar la operatividad de la Interdisciplinariedad en las Aldeas Universitarias, de manera de contribuir a entender con claridad los principios que orientan los Programas de Formación de Grado, insertando en esta acción el Componente Preparación y perfeccionamiento de la praxis docente, que contribuya a guiar los criterios de Control de la actividad docente, es decir, la inspección de cualquier forma organizativa del proceso docente dirigida a medir el logro de los objetivos propuestos en la actividad Planificación

y organización de los elementos principales que aseguran el desarrollo del currículo de la UBV y sus principios fundamentales.

Para ello se debe seguir los siguientes objetivos:

1. Construir los criterios de planificación y control a partir del diagnóstico y la identificación de la situación problema presente tanto en el docente, como en la estructura organizativa de la UBV, y las aldeas municipalizadas, que permita el desarrollo óptimo de los aspectos de que caracterizan el currículo de la UBV.
2. Determinar las áreas de atención técnica, pedagógica al docente y la sistematización de las experiencias en función de construir nuevos modelos de instrucción que faciliten la incorporación de los principios de integración e interdisciplinariedad.
3. Establecer de los criterios para la construcción del perfil del profesional a ingresar como docente, a las diferentes unidades curriculares y programas de la UBV.
4. Promover las pautas que orienten el proceso de integración de las Unidades Curriculares con la Unidad Básica Integral Integradora Proyecto.

Para el logro de estos objetivos se debe realizar las siguientes actividades:

1. Realizar Reuniones Metodológicas, para establecer las dimensiones e indicadores que contribuyan a la construcción de los criterios de evaluación y los instrumentos que permitan la orientación e intervención pedagógica que contribuya a la formación integral del docente y que incida directamente en el cumplimiento de la tarea educativa, así como también la revisión de las demás unidades curriculares y los puntos de encuentro para el abordaje del trabajo de campo investigativo.
2. Promover Jornadas de sensibilización a los docentes en cuanto a los principios rectores que guían la estructura de la Universidad Bolivariana de Venezuela y la de Unidad Básica Integral Integradora Proyecto, y sus líneas de investigación.
3. Construir momentos para la planificación colectiva de los facilitadores, que permita la discusión de los contenidos y la integración de las unidades curriculares, la reflexión en cuanto a las experiencias de campo de cada uno de los docentes y sistematizarlas, para orientar las nuevas directrices del trabajo colectivo en función de la integración.
4. Establecer criterios de selección del personal docente, a través de jornadas de formación e inducción a los aspirantes que contribuya a una efectiva captación de talentos y la detención de las habilidades en función de los requerimientos curriculares de la UBV.

El trabajo metodológico constituye el corazón de un centro docente. Su importancia radica precisamente en su naturaleza y contenido, y su calidad puede medirse por la calidad del proceso docente y por la calidad de la formación del egresado. Es así como el trabajo metodológico se

presenta como un componente fundamental en el desarrollo de la práctica docente universitaria, y no solo en la práctica docente en todo el sentido general, sino también en la guía de los procesos de organización y desarrollo de la política educativa en función de los objetivos y principios en que se fundamenta el quehacer universitario. Desde la perspectiva de la Universidad Bolivariana de Venezuela, el trabajo metodológico constituye la actuación del colectivo docente en función de garantizar el logro de los objetivos propuestos en el plano del diseño y dirección del proceso docente.

Conclusiones

La municipalización de la educación constituye la liquidación de la idea mercantilista de la formación universitaria, la cual, fomentada por las políticas neoliberales que llevó a que muchos espacios universitarios se convirtieran en recintos de conocimientos que acentuaba más las diferencias económicas y propiciaba la ruptura del conocimiento al servicio de la sociedad y de las clases desposeídas, por eso es que la municipalización se convierte para el Estado en una estrategia que genera la posibilidad de construir la justicia social a partir de la acción académica dialógica con la comunidades y en cada espacio donde está inserta la universidad.

La función docente dentro de lo que significa la municipalización exige un cambio del concepto instrumentalista al cual fue condicionado. La municipalización reclama un nuevo concepto y lo establece como el facilitador, un facilitador generador de procesos de participación, que fundamenta su praxis en la integración de lo académico con la experiencia social, basando su acción pedagógica en la acción dialógica como principio que guía la construcción de conocimientos.

A pesar que la municipalización abre espacio a la transformación de la educación universitaria existen aún dificultades a las cuales se enfrenta este modelo educativo; se carece de una estructura organizativa que permita atender al docente y dotarlo de las herramientas que les permita desarrollar en sus prácticas docentes los principios que nutren la municipalización. Es por ello que el sistema de acciones propuestas va orientado a garantizar la formación pedagógica del docente que forma parte de la municipalización a partir de la formación ética, formación en competencias y la formación en gestión social y comunitaria.

Bibliografía

- [1] Casañas, Mirta. (2005). *La Universalización de la Educación Universitaria por una Educación Masiva y de Calidad*. Universidad Bolivariana de Venezuela. Obra Compilada.
- [2] Damiani, L., Bolívar, O. (2007). *Pensamiento pedagógico emancipador latinoamericano: por una universidad popular y socialista de la revolución venezolana*. Universidad Bolivariana de Venezuela.
- [3] Gravel, J. (2004). *La mundialización de los mercados y la cooperación universitaria interamericana*, en IGLU, Québec, Organización Universitaria Interamericana.

- [4] Mogollo, A. (2006). *Formación del Investigador Universitario*. Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Carabobo Valencia. Edo. Carabobo: Venezuela
- [5] Téllez, M. y González, H. (2003). *Las políticas para la educación superior en Venezuela: un espacio de diálogo entre el Estado y las instituciones*. Caracas: Trabajo no publicado. En Universidad Bolivariana de Venezuela. Documento Rector. Recuperado de <https://ambienteubv.files.wordpress.com/2011/02/documentorectorubv.pdf>
- [6] Tünnermann, C. (2004). *El rol del docente en la Educación Superior del Siglo XXI*. Recuperado de http://uiap.dgenp.unam.mx/apoyo_pedagogico/proforni/antologias/EL%20ROL%20DEL%20DOCENTE%20EN%20LA%20EDUCACION%20SUPERIOR.pdf
- [7] Universidad Bolivariana de Venezuela. Documento Rector. Recuperado de <https://ambienteubv.files.wordpress.com/2011/02/documentorectorubv.pdf>

Modelos matemáticos que permiten describir el proceso de difusión de un rumor

Raúl Isea

Fundación Instituto de Estudios Avanzados
Hoyo de la Puerta, Baruta. Venezuela.
raul.isea@gmail.com

Fecha de recepción: 14/06/2017
Fecha de aceptación: 19/09/2017
Pág: 17– 29

Resumen

Se analizan tres nuevos modelos matemáticos que permitirán estudiar el proceso de difusión de un rumor a partir del propuesto por Daley y Kendall, y el de Bettencourt y colaboradores. Del modelo de Daley y Kendall se derivaron dos nuevas variantes donde un rumor se difunde entre tres grupos de personas diferentes, y otro que considera que existe un conjunto de personas que lo desmienten. Posteriormente, se examina el modelo de Bettencourt y colaboradores, y se propone una variante donde el rumor se propaga en dos escenarios distintos.

Palabras Clave: Rumor; Daley y Kendall; Autovalores; SEIZ; Bettencourt

Introducción

Hoy en día, la información es dinámica gracias a los avances en las tecnologías de la información. Un claro ejemplo es el Twitter que, como es de conocimiento de todos, comenzó hace una década, y debido a su empleo masivo, el Diccionario de la Real Academia Española (DRAE) incluyó las siguientes entradas en su edición número 23 en octubre de 2014: tuit, (re)tuit, tuitero(a). De hecho, en esa edición se define tuit como “Mensaje digital que se envía a través de la red social Twitter y que no puede rebasar un número limitado de caracteres”.

En vista de que Twitter no restringe ni modera el tipo de contenido que se difunde por esa vía, se comporta más como un canal de información porque añade como ventaja la de poder incluir enlaces a páginas de Internet, fotos y videos.

Si bien es cierto que una red social es aquella que permite el intercambio de datos entre usuarios que hayan decidido establecer una conversación entre sí, Twitter posibilita difundir datos entre personas que aceptan una solicitud de seguimiento de información o no. Por ejemplo, Biz Stone (uno de los cofundadores de la plataforma cuya cuenta de Twitter es @biz) recibe información de tan solo 719 cuentas, pero hasta mayo de 2017 habían leído sus mensajes casi tres millones de usuarios.

La veracidad de la información que se difunde por Twitter, así como por otras redes sociales, solamente se puede validar a través de las cadenas de noticias o “fuentes autorizadas de información” que permiten confirmar o desmentir los contenidos que se propagan a través de esas plataformas tecnológicas.

Con base en lo anterior, resulta necesario desarrollar mecanismos para comprender cómo cuantificar la propagación de rumores gracias a los avances en las tecnologías de la información, para que eventualmente se establezcan criterios que permitan determinar un grado de veracidad en ellas. En este último aspecto (la validación de rumores) aún se está trabajando para poder presentarlo en futuras publicaciones.

El trabajo comienza revisando el modelo propuesto por Daley y Kendall (1965)[1], conocido en la literatura científica por sus siglas DK, y se plantean inmediatamente dos nuevas variantes del mismo. Posteriormente, se expone el modelo presentado por Bettencourt y colaboradores (2006)[2] y adicionalmente una variante de él.

El modelo matemático propuesto por Daley y Kendall

El modelo planteado por Daley y Kendall (DK), propone tres tipos diferentes de población definidos de la siguiente manera (véanse detalles en Bettencourt[2] e Isea, R., (2014)[3])

- *Ignorantes* (U): son aquellas personas que comienzan un rumor en el tiempo (t).
- *Difusores* (V): son aquellos que difunden el rumor, y
- *Represores* (W): son los que escuchan el rumor, pero deciden no continuar difundiéndolo.

DK asumen que un rumor se propaga entre los *ignorantes* y los *difusores* a una tasa igual a $\frac{\beta}{T}$ donde β es la probabilidad con que se propaga un rumor entre T personas. Por otra parte, cuando un *Represor* interactúa con un *Difusor*, deja de transmitirse el rumor. Esto nos indica claramente que dada una información transmitida por un *Ignorante*, los usuarios deciden transmitirla a otras personas o no. En vista de que el rumor pierde su valor o vigencia con el tiempo (caracterizada por una probabilidad igual a γ), las ecuaciones diferenciales que describen el modelo DK son:

$$\begin{aligned}\frac{dU}{dt} &= -\frac{\beta UV}{T} - \mu U \\ \frac{dV}{dt} &= \frac{\beta UV}{T} - \frac{\gamma V(V+W)}{T} - \mu V \\ \frac{dW}{dt} &= \frac{\gamma V(V+W)}{T} - \mu W\end{aligned}\tag{1}$$

Tras resolver este sistema de ecuaciones de acuerdo a la metodología ya revisada y publicada en varios trabajos previos, se obtienen dos puntos críticos o puntos de equilibrio que denotaremos como P_1 y P_2 , dados por:

- Punto crítico P_1 :
 $U^* = 0, V^* = 0, W^* = 0$
- Punto crítico P_2 :
 $U^* = \frac{\mu T}{\beta + \gamma}, V^* = -\frac{\mu T}{\beta}, W^* = \frac{\gamma \mu T}{\beta(\beta + \gamma)}$

Para determinar si dichos puntos corresponden al equilibrio del sistema, se determina el Jacobiano del sistema de ecuaciones descrito por (1), y se evalúa para cada uno de los puntos críticos derivados de dicho sistema de ecuaciones. A modo de ejemplo, y por brevedad del trabajo, solo se mostraran los resultados para el punto P_1 , es decir, el Jacobiano (J) obtenido del sistema de ecuaciones (1):

$$J = \begin{vmatrix} \frac{-\beta V}{T} - \mu & \frac{-\beta U}{T} & 0 \\ \frac{\beta V}{T} & -\frac{\gamma(2V+W) - \beta U + \mu T}{T} & \frac{-\gamma V}{T} \\ 0 & \frac{\gamma(2V+W)}{T} & \frac{\gamma V}{T} - \mu \end{vmatrix} \quad (2)$$

Como se indicó en el párrafo anterior, el próximo paso es evaluar el Jacobiano (J) en el primer punto crítico, operación que se denotará como J_{P_1} . Finalmente, se determinan los autovalores que nos indican si dicha posición es estable siempre y cuando los autovalores sean negativos. De modo que J_{P_1} es simplemente:

$$J_{P_1} = \begin{vmatrix} -\mu & 0 & 0 \\ 0 & -\mu & 0 \\ 0 & 0 & -\mu \end{vmatrix} \quad (3)$$

La traza de J_{P_1} es $-\mu^3$, mientras que el determinante es igual a -3μ . El único autovalor obtenido de la matriz es J_{P_1} es $-\mu$ (multiplicidad 3). De modo que el punto P_1 es estable siempre y cuando μ sea un valor positivo. Repitiendo este procedimiento para P_2 , los autovalores para este segundo caso son μ y $-\mu$ (cuyas multiplicidades son 1 y 2, respectivamente). Con este último resultado se deduce que P_2 será una solución estable siempre y cuando μ sea positivo.

En la figura 1, se muestra la resolución numérica del sistema de ecuaciones 1 obtenida con la librería Matplotlib del lenguaje de programación de alto nivel Python. En ella se consideró una población de 10 personas y las condiciones iniciales son como sigue: cuatro personas difunden el rumor y una sola lo reprime ($T=15$). Los parámetros β , γ y μ son, respectivamente, 0.70, 0.14, y 0.10. Esos valores han sido seleccionados al azar y realmente se aprecia cómo se reduce la propagación del rumor con el tiempo (color rojo), así como el propagado por los *Difusores* y *Represores* representados en color verde y azul, respectivamente.

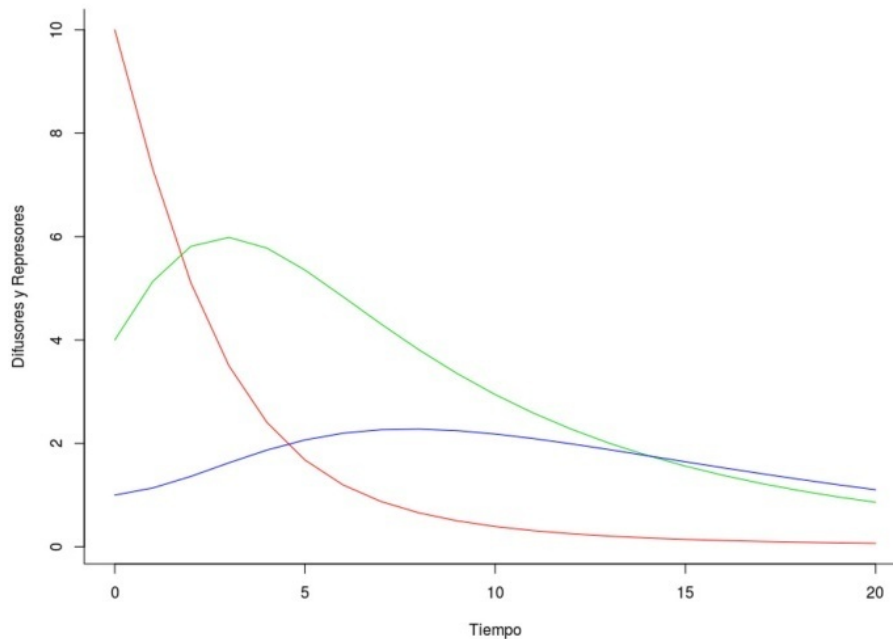


Figura 1: Resolución numérica del sistema de ecuaciones (1).
Véase texto para más detalles.

A continuación se presentan dos nuevas variantes que se introducen en la literatura científica identificadas como *Variante 1* y *Variante 2*. La primera representa un modelo de difusión de un rumor entre tres grupos de personas diferentes, mientras que la segunda variante considera que existe un conjunto de personas que conocen la veracidad del rumor, y por ello pueden desmentirlo.

Primera variante DK. Un rumor entre tres grupos de personas

Se propone un modelo basado en DK donde se difunde un rumor entre tres grupos de personas diferentes, lo que conlleva tres versiones distintas del mismo rumor. Cabe destacar que seleccionamos tres grupos de personas para constatar cómo se puede distorsionar un rumor con el tiempo.

Para ser breves, solo consideraremos un rumor (U) que puede llegar a generar tres informaciones distintas que se propagan al mismo tiempo (V_1 , V_2 y V_3). Por ende, tenemos tres grupos de represores distintos dados por W_1 , W_2 y W_3 . Los parámetros β_1 , β_2 y β_3 , serán las probabilidades con que se extienden cada uno de los tres rumores, teniendo presente que $T=U+V_1 + V_2 + V_3 + W_1 + W_2 + W_3$. Con el fin de simplificar el manejo de las ecuaciones, se ha considerado que todos los rumores se van disipando en el tiempo a una misma tasa fija dada por el parámetro μ .

El modelo planteado vendrá descrito por las siguientes ecuaciones diferenciales:

$$\begin{aligned}
 \frac{dU}{dt} &= -\frac{\beta_1 UV_1}{T} - \frac{\beta_2 UV_2}{T} - \frac{\beta_3 UV_3}{T} - \mu U \\
 \frac{dV_1}{dt} &= -\frac{\beta_1 UV_1}{T} - \frac{\gamma_1 V_1(V_1 + W_1)}{T} - \mu V_1 \\
 \frac{dV_2}{dt} &= -\frac{\beta_2 UV_2}{T} - \frac{\gamma_2 V_2(V_2 + W_2)}{T} - \mu V_2 \\
 \frac{dV_3}{dt} &= -\frac{\beta_3 UV_3}{T} - \frac{\gamma_3 V_3(V_3 + W_3)}{T} - \mu V_3 \\
 \frac{dW_1}{dt} &= \frac{\gamma_1 V_1(V_1 + W_1)}{T} - \mu W_1 \\
 \frac{dW_2}{dt} &= \frac{\gamma_2 V_2(V_2 + W_2)}{T} - \mu W_2 \\
 \frac{dW_3}{dt} &= \frac{\gamma_3 V_3(V_3 + W_3)}{T} - \mu W_3
 \end{aligned} \tag{4}$$

Repetiendo el procedimiento anterior, solo se logran determinar cuatro puntos críticos, cuyos autovalores son los siguientes:

- Punto crítico P_1 :
 $U^* = 0, V_1^* = 0, V_2^* = 0, V_3^* = 0, W_1^* = 0, W_2^* = 0, W_3^* = 0$
 Autovalor: $-\mu$ (multiplicidad 7)
- Punto crítico P_2 :
 $P_2 : U^* = \frac{\mu T}{\beta_1 + \gamma_1}, V_1^* = -\frac{\mu T}{\beta_1}, V_2^* = 0, V_3^* = 0, W_1^* = \frac{\mu T \gamma_1}{\beta_1(\beta_1 + \gamma_1)}, W_2^* = 0, W_3^* = 0$
 Autovalores: $-\mu, \mu, -\frac{\mu(\beta_1 - \beta_3 + \gamma_1)}{\beta_1 + \gamma_1}, -\frac{\mu(\beta_1 - \beta_2 + \gamma_1)}{\beta_1 + \gamma_1}$ (multiplicidad 4,1,1 y 1, respectivamente)
- Punto crítico P_3 :
 $U^* = \frac{\mu T}{\beta_2 + \gamma_2}, V_1^* = 0, V_2^* = -\frac{\mu T}{\beta_2}, V_3^* = 0, W_1^* = 0, W_2^* = \frac{\mu T \gamma_2}{\beta_2(\beta_2 + \gamma_2)}, W_3^* = 0$
 Los autovalores son $-\mu, \mu, -\frac{\mu(\beta_2 - \beta_3 + \gamma_2)}{\beta_2 + \gamma_2}, -\frac{\mu(\beta_2 - \beta_1 + \gamma_2)}{\beta_2 + \gamma_2}$ (multiplicidad 4,1, 1 y 1, respectivamente)

- Punto crítico P_4 :

$$U^* = \frac{\mu T}{\beta_3 + \gamma_3}, V_1^* = 0, V_2^* = 0, V_3^* = -\frac{\mu T}{\beta_3}, W_1^* = 0, W_2^* = 0, W_3^* = \frac{\mu T \gamma_3}{\beta_3(\beta_3 + \gamma_3)}$$

Los autovalores son $-\mu, \mu, -\frac{\mu(\beta_3 - \beta_2 + \gamma_3)}{\beta_3 + \gamma_3}, -\frac{\mu(\beta_3 - \beta_1 + \gamma_1)}{\beta_3 + \gamma_3}$ (multiplicidad 4, 1, 1 y 1, respectivamente)

Como se desprende de la metodología indicada anteriormente, el valor de μ debe ser positivo y mayor que cero. Además, se determinan las condiciones de estabilidad para los puntos críticos P_2, P_3 y P_4 en función de los parámetros $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \gamma_1, \gamma_2$ y γ_3

En la figura 2, se observa cómo se difunde un rumor entre tres grupos diferentes de personas, si se considera una población total de 21 personas. Se han considerado las siguientes condiciones iniciales tomadas al azar, cuyos valores fueron 4, 2 y 1 para describir la población que difunde el rumor tanto en el primero, segundo y tercer grupo, respectivamente; mientras que para los *Dispersores* fueron 2, 1 y 1. Los valores de los parámetros $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ y μ son 0.70, 0.50, 0.20, 0.34, 0.12, 0.12 y 0.10, respectivamente. Simplificando, en la figura 2 solo se muestra cómo disminuye la evolución en la población donde se propaga el rumor (color rojo), mientras que los grupos de personas identificados como V_1, V_2, V_3 y W_1 están representados en color verde, magenta, azul claro y azul oscuro, respectivamente. En un futuro trabajo se analizará este modelo con más detalle.

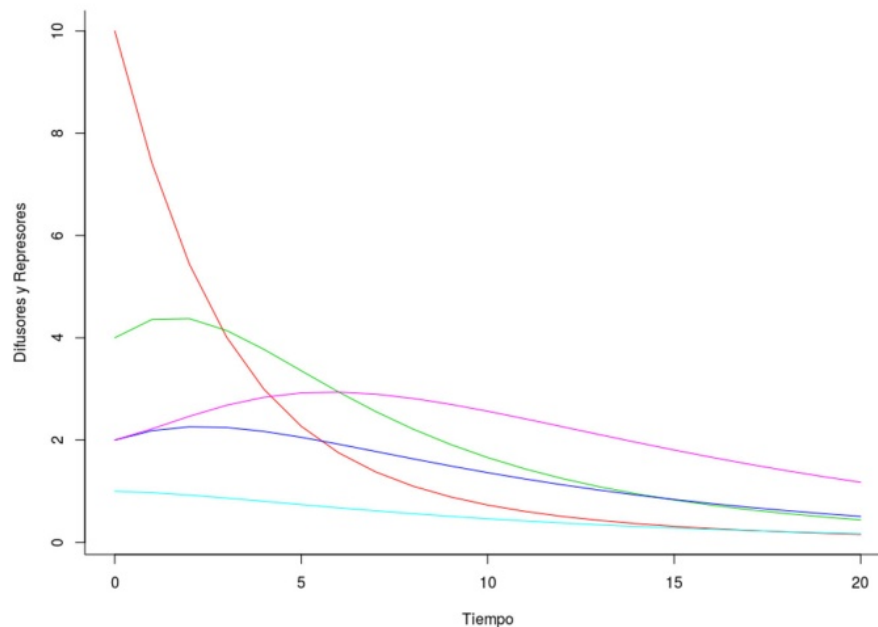


Figura 2: Se representa la solución numérica de la variante 1 del modelo DK (véanse detalles de los parámetros en el texto.)

Variante 2. Contrarrestando el proceso de difusión de un rumor

Este modelo comienza a estudiar el entorno hipotético donde se considera un rumor (U) que circula entre dos grupos de personas (V_1 y V_2), pero ahora los *Represores* lo desmienten, con una tasa de validación representada por los parámetros ϵ_1 y ϵ_2 , respectivamente. Las ecuaciones en este caso son:

$$\begin{aligned}
 \frac{dU}{dt} &= -\frac{\beta_1 UV_1}{T} - \frac{\beta_2 UV_2}{T} - \epsilon_1 W_2 - \mu U \\
 \frac{dV_1}{dt} &= \frac{\beta_1 UV_1}{T} - \frac{\gamma_1 V_1(V_1 + W_1)}{T} - \mu V_1 \\
 \frac{dV_2}{dt} &= \frac{\beta_2 UV_2}{T} - \frac{\gamma_2 V_2(V_2 + W_2)}{T} - \mu V_2 \\
 \frac{dW_1}{dt} &= \frac{\gamma_1 V_1(V_1 + W_1)}{T} + W_1(\epsilon_1 - \mu) \\
 \frac{dW_2}{dt} &= \frac{\gamma_2 V_2(V_2 + W_2)}{T} + W_2(\epsilon_2 - \mu)
 \end{aligned} \tag{5}$$

Este sistema de ecuaciones genera cuatro puntos críticos, pero solamente se examinaron tres porque la última solución es de muy complejo cálculo. De modo que los tres puntos críticos derivados del sistema de ecuaciones diferenciales (3) son los siguientes:

- Punto crítico P_1 :
 $U^* = 0, V_1^* = 0, V_2^* = 0, W_1^* = 0, W_2^* = 0$
 Autovalor: $-\mu, \epsilon_1 - \mu, \epsilon_2 - \mu$ (multiplicidad 3, 1 y 1, respectivamente)
- Punto crítico P_2 :
 $U^* = \frac{\mu T}{\beta_1 + \gamma_1}, V_1^* = -\frac{\mu(\mu - \epsilon_1)T}{\beta_1(\mu - \epsilon_1) - \gamma_1 \epsilon_1}, V_2^* = 0, W_1^* = \frac{\mu^2 T \gamma_1}{\beta_1^2(\mu - \epsilon_1) + \gamma_1[\beta_1(\mu - 2\epsilon_1) - \epsilon_1 \gamma_1]}, W_2^* = 0$
 Solo se pudieron obtener tres autovalores: $-\mu, \epsilon_2 - \mu, -\frac{\mu(\beta_1 - \beta_2 + \gamma_1)}{\beta_1 + \gamma_1}$ (multiplicidad 1,1 y 1, respectivamente)
- Punto crítico P_3 :
 $U^* = \frac{\mu T}{\beta_2 + \gamma_2}, V_1^* = 0, V_2^* = -\frac{\mu(\mu - \epsilon_2)T}{\beta_2(\mu - \epsilon_2) - \gamma_2 \epsilon_2}, W_1^* = 0, W_2^* = \frac{\mu^2 T \gamma_2}{\beta_2^2(\mu - \epsilon_2) + \gamma_2[\beta_2(\mu - 2\epsilon_2) - \epsilon_2 \gamma_2]}$
 Solo se pudieron obtener tres autovalores $-\mu, \epsilon_1 - \mu, -\frac{\mu(\beta_2 - \beta_1 + \gamma_2)}{\beta_2 + \gamma_2}$ (multiplicidad 1,1 y 1, respectivamente)

En la figura 3, se muestra la resolución numérica del sistema de ecuaciones (3). En este caso, las condiciones iniciales (tomadas al azar) fueron 15, 4, 3, 2 y 1 para U , V_1 , V_2 , W_1 y W_2 , respectivamente. Los valores de los parámetros β_1 , β_2 , γ_1 , γ_2 y μ fueron 0.70, 0.50, 0.34, 0.30 y 0.10, respectivamente. Para concluir, se aprecia cómo disminuye la población donde se propaga el rumor (color rojo), mientras que los grupos de personas identificados como V_1 , V_2 , V_3 y W_1 están representados en color verde, magenta, azul claro y azul oscuro, respectivamente.

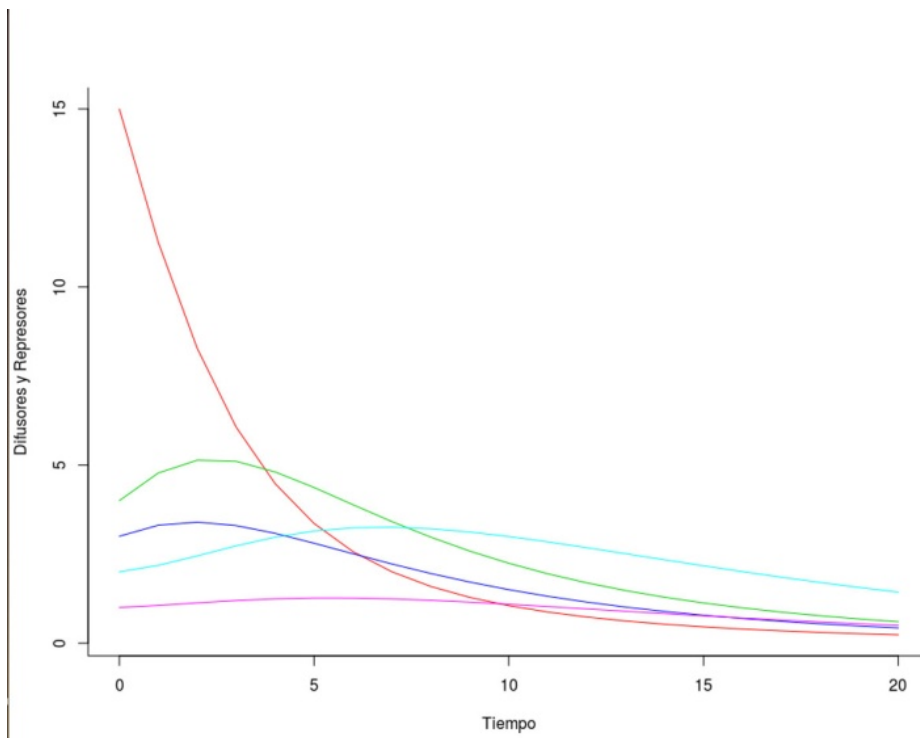


Figura 3: Se representa la solución numérica de la variante 2 del modelo DK. Véanse detalles de los parámetros en el texto.

El modelo matemático propuesto por Bettencourt y colaboradores

Bettencourt y colaboradores[2] diseñaron el modelo SEIZ (siglas de Susceptible, Expuesto, Infectado y Escéptico) para estudiar la difusión de rumores, comparando el rumor con una enfermedad. Se parte de la idea de que la población potencial vulnerable al rumor (S) puede ser infectada, es decir, que un grupo humano al creer una determinada noticia o historia la va a difundir (I) hasta que finalmente llegue a otro grupo, los *Escépticos* (representados por la letra Z), que decidirá dejar de propagarla.

Conviene tener en cuenta los siguientes aspectos:

- (i) Se denota con la letra (p) la tasa de personas propensas a creer en un rumor.
- (ii) Los parámetros (b) y (I) denotan las probabilidades que caracterizan a las poblaciones *Expuestas* y *Escépticas*, respectivamente.

De ese modo, el sistema de ecuaciones que describe el modelo SEIZ vendrá dado por:

$$\begin{aligned} \frac{dS}{dt} &= -\frac{\beta SI}{T} - bS\frac{Z}{T} - \mu S \\ \frac{dE}{dT} &= \frac{(1-p)\beta SI}{T} + \frac{(1-l)bSZ}{T} - \rho E\frac{I}{T} - \mu E \\ \frac{dI}{dt} &= p\beta S\frac{I}{T} + \rho E\frac{I}{T} - \mu I \\ \frac{dZ}{dt} &= lbS\frac{Z}{T} - \mu Z \end{aligned} \tag{6}$$

La solución del sistema de ecuaciones (4) es un poco más laboriosa que en los casos anteriores, y es posible derivar cuatro puntos críticos con sus respectivos autovalores:

- Punto crítico P_1 :
 $S^*=0, E^*=0, I^*=0, Z^*=0$
 El único autovalor es: $-\mu$ (multiplicidad 4)
- Punto crítico P_2 :
 $S^* = 0, E^* = \frac{\mu T}{\rho}, I^* = \frac{-\mu T}{\rho}, Z^* = 0$
 Los autovalores son: $\mu, -\mu, -\mu\frac{\rho-\beta}{\rho}$ (donde las multiplicidades son 1, 2 y 1, respectivamente)
- Punto crítico P_3 :
 $S^* = \frac{\mu(\rho-\mu)}{\beta(\rho-\beta)}, I^* = \frac{-\mu T}{\beta}, Z^* = 0$
 Los autovalores son $\mu, -\mu, -\mu[1 + \frac{bl(\rho-\beta)}{\beta(\beta p-\rho)}]$, (cuyas multiplicidades son 1, 2 y 1, respectivamente)
- Punto crítico P_4 :
 $S^* = \frac{\mu T}{bl}, E^* = \frac{\mu T(l-1)}{bl}, I^* = 0, Z^* = -\frac{\mu T}{b}$
 Solo fue posible determinar los tres primeros autovalores μ y $-\mu, \frac{\mu[\beta p + \rho(l-1) - bl]}{bl}$ (cuyas multiplicidades son 1, 1 y 1, respectivamente) por lo complejo de las ecuaciones que se estaban analizando.

En la figura 4, se muestra la figura obtenida para este modelo matemático. En este caso, las condiciones iniciales (tomadas al azar) fueron 15, 4, 3 y 1 para S,E,I,Z, respectivamente. Los valores de los parámetros β, b, p, l, ρ y μ fueron 0.70, 0.34, 0.30, 0.20, 0.30 y 0.10, respectivamente. Se aprecia entonces cómo disminuye el rumor (color rojo), mientras que los grupos de personas identificados como S,E,I,Z están representados en color verde, magenta, azul claro y azul oscuro, respectivamente.

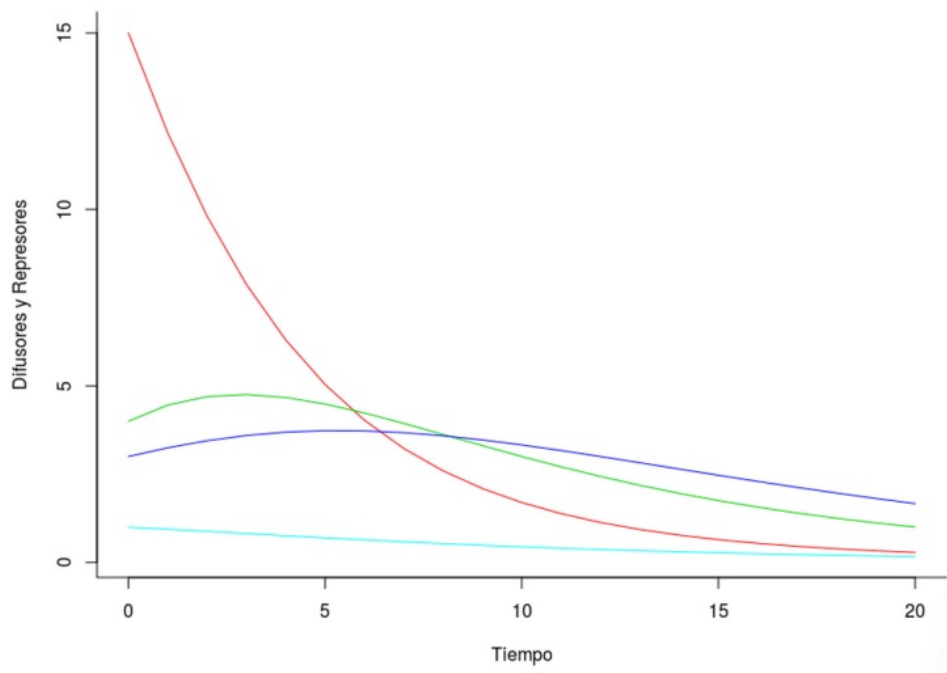


Figura 4: Se representa la solución numérica del modelo SEIZ. Véanse detalles de los parámetros en el texto.

Solo resta exponer una nueva variante que consiste en emplear el modelo SEIZ, donde un mismo rumor (S) es propagado entre dos grupos de personas diferentes (I_1 y I_2), lo cual no se ha planteado anteriormente en la literatura científica.

Variante SEIZ con dos tipos de dispersores

Esta última variante que se analiza en el presente trabajo, consiste en un modelo donde un mismo rumor es difundido por dos grupos de personas diferentes, representados por los subíndices 1 y 2, respectivamente. En este caso, las ecuaciones vendrían dadas por:

$$\begin{aligned}
 \frac{dS}{dt} &= -\frac{\beta_1 S I_1}{T} - bS \frac{Z_1}{T} - \frac{\beta_2 S I_2}{T} - bS \frac{Z_2}{T} - \mu S \\
 \frac{dE_1}{dt} &= \frac{(1-p_1)\beta_1 S I_1}{T} + \frac{(1-l_1)bS Z_1}{T} - \rho E_1 \frac{I_1}{T} - \mu E_1 \\
 \frac{dE_2}{dt} &= \frac{(1-p_2)\beta_2 S I_2}{T} + \frac{(1-l_2)bS Z_2}{T} - \rho E_2 \frac{I_2}{T} - \mu E_2 \\
 \frac{dI_1}{dt} &= \rho_1 \beta_1 S \frac{I_1}{T} + \rho E_1 \frac{I_1}{T} - \mu I_1 \\
 \frac{dI_2}{dt} &= \rho_2 \beta_2 S \frac{I_2}{T} + \rho E_2 \frac{I_2}{T} - \mu I_2 \\
 \frac{dZ_1}{dt} &= l_1 bS \frac{Z_1}{T} - \mu Z_1 \\
 \frac{dZ_2}{dt} &= l_2 bS \frac{Z_2}{T} - \mu Z_2
 \end{aligned} \tag{7}$$

Al igual que en el caso anterior, solo se indican ocho puntos críticos con sus respectivos autovalores:

- Punto crítico P_1 :
 $S^* = 0, E_1^* = 0, E_2 = 0, I_1^* = 0, I_2^* = 0, Z_1^* = 0, Z_2^* = 0$
 El único autovalor es: $-\mu$ (multiplicidad 7)
- Punto crítico P_2 :
 $S^* = 0, E_1^* = \frac{\mu T}{\rho}, E_2 = 0, I_1^* = -\frac{\mu T}{\rho}, I_2^* = 0, Z_1^* = 0, Z_2^* = 0$
 Los autovalores son: $-\mu, \mu, -\frac{\mu(\rho-\beta_1)}{\rho}$ (donde las multiplicidades son 5, 1 y 1, respectivamente)
- Punto crítico P_3 :
 $S^* = \frac{\mu(\rho-\beta_1)T}{\beta_1(\rho-p_1\beta_1)}, E_2^* = \frac{-\mu(p_1-1)T}{\rho-p_1\beta_1}, E_1^* = 0, I_1^* = \frac{-\mu T}{\beta_1}, I_2^* = 0, Z_1^* = 0, Z_2^* = 0$
 Los autovalores son $-\mu, \mu, \frac{\mu[\beta_1(\beta_1 p_1 - \beta_2 p_2) + \rho(\beta_2 p_2 - \beta_1)]}{\beta_1(\rho - \beta_1 p_1)}, \frac{\mu[\beta_1(\beta_1 p_1 - b l_1) + \rho(b l_1 - \beta_1)]}{\beta_1(\rho - \beta_1 p_1)}, \frac{\mu[\beta_1(\beta_1 p_1 - b l_2) + \rho(b l_2 - \beta_1)]}{\beta_1(\rho - \beta_1 p_1)}$ (multiplicidad 2, 1, 1, 1, 1 y 1, respectivamente).
- Punto crítico P_4 :
 $S^* = 0, E_1^* = 0, E_2^* = \frac{\mu T}{\rho}, I_1^* = 0, I_2^* = \frac{-\mu T}{\rho}, Z_1^* = 0, Z_2^* = 0$

Los autovalores son $-\mu, \mu, -\frac{\mu(\rho-\beta_2)}{\rho}$ (multiplicidad 5, 1 y 1, respectivamente).

- Punto crítico P_5 :

$$S^* = \frac{\mu(\rho-\beta_2)T}{\beta_2(\rho-p_2\beta_2)}, E_1^* = 0, E_2^* = -\frac{\mu(p_2-1)T}{\rho-p_2\beta_2}, I_1^* = 0, I_2^* = -\frac{\mu T}{\beta_2},$$

$$Z_1^* = 0, Z_2^* = 0$$

Los autovalores son $-\mu, \mu, \frac{\mu(\rho-\beta_2)}{\beta_2}, \frac{\mu[\beta_2(\beta_2 p_2 - \beta_1 p_1) + \rho(\beta_2 p_2 - \beta_2)]}{\beta_2(\rho - \beta_2 p_2)}, \frac{\mu[\beta_2(\beta_2 p_2 - b l_2) + \rho(b l_2 - \beta_2)]}{\beta_2(\rho - \beta_2 p_2)},$
 $\frac{\mu[\beta_2(\beta_2 p_2 - b l_2) + \rho(b l_2 - \beta_2)]}{\beta_2(\rho - \beta_2 p_2)}$ (multiplicidad 2, 1, 1, 1, 1 y 1, respectivamente).

- Punto crítico P_6 :

$$S^* = 0, E_1^* = \frac{\mu T}{\rho}, E_2^* = \frac{\mu T}{\rho}, I_1^* = -\frac{\mu T}{\rho}, I_2^* = -\frac{\mu T}{\rho}, Z_1^* = 0, Z_2^* = 0$$

Los autovalores son $-\mu, \mu, \frac{\mu(\rho-\beta_1-Beta_2)}{\rho}$ (multiplicidad 4, 2 y 1, respectivamente).

- Punto crítico P_7 :

$$S^* = \frac{\mu T}{b l_1}, E_1^* = \frac{\mu(l_1-1)T}{b l_1}, E_2^* = 0, I_1^* = 0, I_2^* = 0, Z_1^* = -\frac{\mu T}{b}, Z_2^* = 0$$

Los autovalores son $-\mu, \mu, \frac{\mu(\beta_1 p_1 + \rho(l_1-1) - b l_1)}{b l_1}, \frac{\mu(\beta_2 p_2 - b l_1)}{b l_1}, \frac{\mu(l_2 - l_1)}{l_1}$ (multiplicidad 3, 1, 1, 1 y 1, respectivamente, respectivamente)

- Punto crítico P_8 :

$$S^* = \frac{\mu T}{b l_2}, E_1^* = 0, E_2^* = \frac{\mu(l_2-1)T}{b l_2}, I_1^* = 0, I_2^* = 0, Z_1^* = 0, Z_2^* = -\frac{\mu T}{b}$$

Los autovalores son $-\mu, \mu, \frac{\mu(\beta_2 p_2 + \rho(l_2-1) - b l_2)}{b l_2}, \frac{\mu(\beta_1 p_1 - b l_2)}{b l_2}, \frac{\mu(l_1 - l_2)}{l_2}$ (multiplicidad 3, 1, 1 y 1, respectivamente).

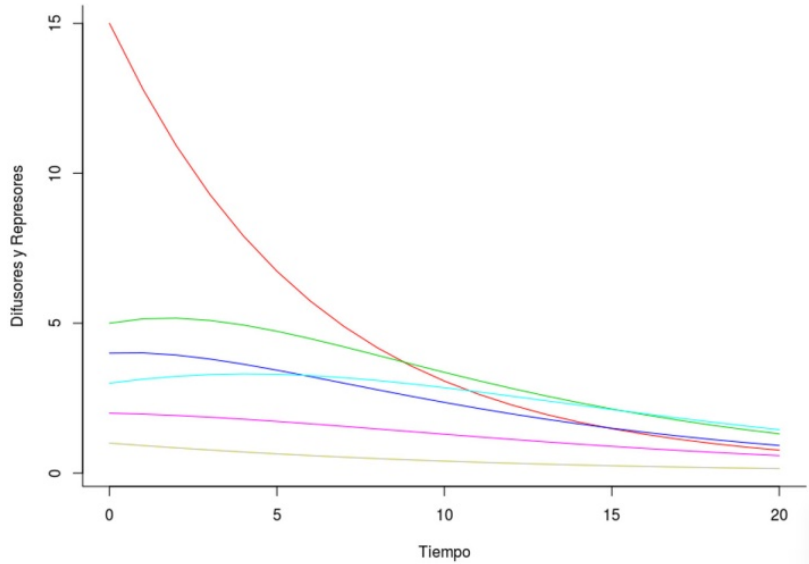


Figura 5: Se representa la solución numérica de la variante 1 del modelo SEIZ (véanse detalles de los parámetros en el texto.)

En la figura 5, se muestra la figura resultante de este modelo. En este caso, las condiciones iniciales (tomadas al azar) fueron 15, 5, 4, 3, 2, 1 y 1 para S , E_1 , E_2 , I_1 , I_2 , Z_1 y Z_2 , respectivamente. Los valores de los parámetros β_1 , β_2 , b , p_1 , p_2 , l_1 , l_2 , ρ y μ fueron 0.7, 0.5, 0.34, 0.3, 0.2, 0.1, 0.1, 0.3 y 0.1, respectivamente. Aquí se aprecia cómo disminuye la población donde se propaga el rumor (color rojo), mientras que los grupos de personas identificados como S , E_1 , E_2 , I_1 , I_2 , Z_1 y Z_2 están representados en color verde, magenta, azul claro y azul oscuro, fucsia y gris, respectivamente.

Conclusiones

A lo largo del trabajo se han planteado y analizado tres nuevos modelos matemáticos que hasta la fecha no se habían contemplado en la literatura científica, basados en los de Daley y Kendall, y Bettencourt y colaboradores.

Es importante destacar que en la primera variante del modelo de Daley y Kendall, definido como *Variante 1*, el rumor se propaga entre tres grupos de personas, aunque el modelo puede generalizarse para cualquier número de personas. Por otra parte, la *Variante 2* puede ayudar a determinar el número de personas necesarias para desmentir un rumor específico, lo cual esperamos poder desarrollar en un futuro cercano.

La variante derivada del modelo de Bettencourt y colaboradores puede ayudar a comparar resultados con otros modelos matemáticos, como por ejemplo, los derivados del de DK. Para ello, es necesario cuantificar el rumor per se a través de cualquier herramienta tecnológica, quizás las tendencias en Twitter, resultados de encuestas o censos entre comunidades, por citar algunas modalidades. De esa manera, se podrá diseñar e implementar una estrategia computacional que permita identificar y valorar la información que se esté difundiendo por cualquier medio/vía de comunicación.

Bibliografía

- [1] Daley DJ y D.G. Kendall (1965). *DG. Stochastic rumours*. Journal of the Institute of Mathematics and Its Applications, 1, pp.42-55.
- [2] Bettencourt L, Cintrón-Arias L, Kaiser DI y Castillo-Chávez C., (2006). *The power of a good idea: Quantitative modeling of the spread of ideas from epidemiological models*. PHYSICA A, 364, pp. 513-536.
- [3] Isea, R., (2014). *Análisis matemático de la difusión de un rumor entre dos grupos de personas*. Revista Electrónica Conocimiento Libre y Licenciamiento (CLIC) 2014, 8(5), pp. 85-89. Disponible en: <https://convite.cenditel.gob.ve/revistacllic/index.php/revistacllic/article/view/552/511>

Caracterización Físicoquímica de Noveles Tensoactivos Alquicarboxilatos de par Iónico. (Physicochemical characterization of novel amphiphilic of type ion pairs alkylcarboxylates)

Belgica Bravo¹, Maira Jiménez², Gerson Chávez¹, Nelson Marquez¹, Nacarid Delgado¹, Milangel Luzardo¹, Iran Parra³ Mariana Collins¹, Ana Cáceres²
Laboratorio de Petroquímica y Surfactantes, Facultad de Ciencias, Universidad del Zulia
(LUZ), Maracaibo, Venezuela¹.

Laboratorio de Desarrollo de Métodos de Análisis, Facultad de Ciencias, Universidad del
Zulia (LUZ), Maracaibo, Venezuela².

Laboratorio de Instrumentación Analítica, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia
(LUZ), Maracaibo, Venezuela³.
belgicabravo@gmail.com¹

Fecha de recepción: 08/04/2017

Fecha de aceptación: 10/11/2017

Pág: 30– 41

Resumen

Los ácidos carboxílicos grasos procedentes de fuentes naturales son sustancias anfífilas fundamentales para la preparación de agentes tensoactivos de uso doméstico e industrial. Por tal razón, se preparó una novedosa clase de compuestos de contraíón orgánico de tipo alquicarboxilatos de imidazolio, obtenidos a través de una reacción sencilla ácido carboxílico/imidazol en proporciones equimolares a temperatura ambiente. La caracterización por FTIR dio evidencias de la formación de los compuestos alquicarboxilatos de imidazolio ($[\text{Imi}][\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CO}_2]$). A través de medidas de tensión interfacial y conductividad se estimaron las propiedades tensoactivas de estos nuevos anfífilos. Los compuestos obtenidos disminuyeron de manera considerable la tensión interfacial presentando baja cmc y por lo tanto una mayor actividad interfacial. El estudio de conductividad permitió determinar el grado de disociación (α) de estas nuevas especies, el cual disminuye con el aumento de la longitud de la cadena hidrocarbonada (n).

Palabras Clave: Ácidos carboxílicos grasos, surfactante de par iónico; tensión interfacial, variables físicoquímicas.

Abstract

Fatty carboxylic acids from natural sources are amphiphilic substances essential to the preparation of surfactants in domestic and industrial use. For this reason,

a novel compounds formed by organic counterion alkylcarboxylates imidazolium type, obtained through a single reaction carboxylic acid/imidazol in equimolar proportions at room temperature was prepared. FTIR spectrometry characterization gives evidence of the formation of the imidazolium alkyl carboxylates compounds ($[\text{Imi}][\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CO}_2]$). Through interfacial tension and conductivity measurements were estimated surfactant properties of these new amphiphiles. The obtained compounds considerably reduced the interfacial tension presenting low critical micelle concentration (cmc) and therefore a greater interfacial activity. Conductimetric measurements allowed determination of the degree of ionization of the micelle (α) of these surfactants which decreases when increasing the anionic alkyl chain length (n).

Keywords: carboxylic fatty acids, ion-pair surfactant, interfacial tension, physicochemical variables.

Introducción

Los ácidos grasos son los más sencillos y principales componentes de los lípidos. Su estructura ilustra el modelo general de los mismos, al presentar en su cabeza hidrófila un grupo carboxilato polar y una cola hidrófoba hidrocarbonada no polar, cuya cantidad de carbonos determina su clasificación en cadena corta (menos de 12 átomos carbonos) o cadena larga (más de 12 átomos carbonos) (Sosa, A., Montero, M., Juárez, F., 2009[19]; García, F., Molina, E., García, J., Sánchez, José., Giménez, A., 1993[9]). Hasta la fecha se han conseguido aislar aproximadamente cien clases distintas de ácidos grasos procedentes de animales, plantas, frutos y diversos microorganismos, encontrándose siempre en grupos variados y no de forma aislada, tanto de estructuras saturadas como insaturadas ([19]; Lozano, J., Segura, A., Fernández, A., 2005[14]; Hinzpeter, I., Shene, C., Masson, L., 2006[11]). Los ácidos carboxílicos grasos se comportan como sustancias anfífilas por lo que pueden emplearse en la preparación de agentes tensoactivos. Varios autores se han dedicado a su estudio usando como contraión inorgánico común el sodio, observando así su comportamiento en sistemas agua/aceite [9][11]. Los surfactantes son sustancias anfífilas constituidas por una cabeza polar o hidrofílica compuesta por heteroátomos como O, S, N, P, y una cola no polar o hidrofóbica constituida por cadenas hidrocarbonadas de tipo alquilo o alquil-arilo de 8 a 20 átomos de carbono. Esta molécula presenta dos propiedades, la primera es que puede adsorberse en una interfase disminuyendo así la tensión interfacial y la segunda es que a una concentración determinada llamada concentración micelar crítica puede auto-asociarse formando estructuras organizadas llamadas micelas, dichas propiedades le confieren a la molécula una amplia variedad de aplicaciones.

Los surfactantes de contraión orgánico o de par iónico son compuestos anfífilos formados en su mayoría por un surfactante aniónico de tipo carboxilato unido a una parte orgánica, que conjuntamente alteran la tensión interfacial del sistema agua/hidrocarburo. Los ácidos

grasos presentan limitaciones en cuanto a su escasa solubilidad se refiere, el uso de un contraíón orgánico permite incrementar su solubilidad debido al apareamiento iónico (Fameau, A., Zembb, T., 2014[9]; Novales, B., Navailles, A., Nallet, F., 2008[16]). Aunado a esto, la presencia de contraiones proporciona debido a su hidrofobicidad la reducción de la concentración micelar crítica (CMC), promoviendo un mayor grado de unión sobre la superficie micelar (Fameau, A., Ventureira, J., Novales, B., Douliez, J., 2012[8]; McBain, JW., 1928[17]). De esta manera, debido a la transferencia de protón entre un ácido y una base (contraíón) se forma un agente tensoactivo de tipo par iónico (Bordes, R., Rbii, K., González-Pérez, A., Franceschi-Messant, S., Pérez, E., 2007[2]; Bordes, R., Vedrenne, M., Coppel, Y., Franceschi, S., Perez, E., Rico-Lattes, I., 2007[3]). Cabe destacar que uno de los hallazgos de mayor interés de este tipo de interacciones viene dado por la capacidad de ensamblaje molecular de los ácidos grasos asociados a contraiones orgánicos (Niraula, B., Seng, T., Misran, M., 2004[15]; Velegol, S., Fleming, Barry, Biggs, B., Wanless, E., Tilton, R., 2000[20]). Debido a la importancia que tiene el conocer los parámetros fisicoquímicos de las sustancias tensoactivas para determinar su comportamiento de fase, en el presente estudio se realizaron las medidas de tensión interfacial y de conductividad de una nueva familia de compuestos de contraíón orgánico de tipo alquilcarboxilato de imidazolio a fin de evaluar su comportamiento de agregación.

Metodología

Preparación de los surfactantes alquilcarboxilatos de imidazolio

Para la preparación de los compuestos alquilcarboxilatos de imidazolio, se utilizaron los ácidos dodecanoico (C12), tetradecanoico (C14) y hexadecanoico (C16) (Merck, 99%), imidazol (Himedia, 99%) y hexano (Burdick& Jackson, HPLC). La obtención de los alquilcarboxilatos de imidazolio se llevó a cabo en proporción equimolar. 20 mmoles del ácido carboxílico (C12, C14, C16) se disolvieron en 50 ml de hexano, luego se añadió el equivalente de 20 mmoles de imidazol. Esta reacción se mantuvo en agitación constante durante 4 horas a 25^oC. El producto obtenido se conservó a bajas temperaturas (0-4^oC) para la completa formación de un precipitado blanco. Posteriormente, se filtró al vacío realizando un lavado con hexano frío para eliminar los residuos remanentes. El imidazol es una sustancia incolora que se disuelve fácilmente en agua y etanol, es naturalmente básico y reacciona con ácidos formando el imidazolio donde la adición de un protón se estabiliza por la deslocalización de carga positiva sobre ambos átomos de nitrógeno, dando lugar a dos estructuras en resonancia equivalente, de idéntica energía y aumentando el carácter básico de la molécula por el efecto inductivo (efecto de un sustituyente debido a la polarización permanente de un enlace). En este sentido, la reacción de esta base con los ácidos carboxílicos estudiados produce un compuesto de contraíón orgánico en este caso, el catión imidazolio (Figura 1).

El seguimiento de las reacciones obtenidas se llevó a cabo por la técnica de espectrometría FTIR (Shimadzu, 8400S) con un rango de 4000 a 400 cm^{-1} , comparando las bandas de vibración de diferentes grupos funcionales del derivado con el del ácido graso y amina de partida. Para

el análisis FTIR se pesaron 2 mg del derivado y se mezclaron con 148 mg de bromuro de potasio (KBr) para la preparación de las pastillas, luego se homogenizó en un mortero de ágata y se prensó durante 5 minutos a una presión de 10 toneladas. En el esquema 1 se observa un intercambio de protón entre el ácido y la amina, mediante un equilibrio ácido-base. Para que todo el equilibrio se desplace hacia la formación del tensoactivo de par iónico y por ende se obtenga alto rendimiento de producto, es necesario que los reactantes involucrados en la reacción sean solubles en el solvente usado como medio de reacción.

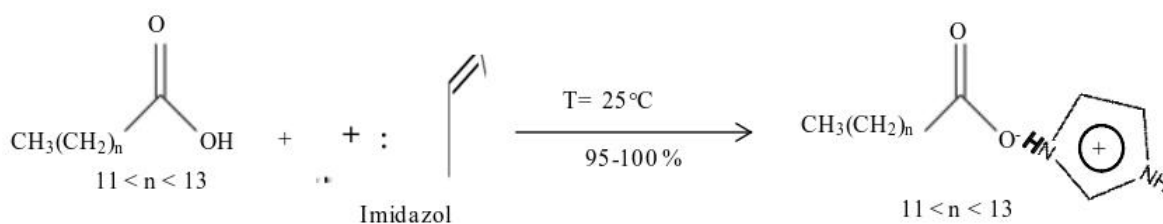


Figura 1: Esquema de Preparación de surfactantes alquilcarboxilatos de imidazolio.

En la Figura 2 se muestra los espectros infrarrojos del compuesto obtenido dodecanoato de imidazolio [Imi][C₁₁H_{2n+1}CO₂] y del ácido dodecanoico (C₁₂). En la figura se aprecia una banda entre y 1700-1750 cm⁻¹ característica del grupo carbonilo C = O, así como también las bandas de flexión de los enlaces C – H de alifático en 2973 cm⁻¹ y 3540 cm⁻¹ del enlace en O-H, en contraste con el derivado de par iónico formado ImiC₁₂. Ésta presenta una banda en la región de 3250 cm⁻¹ característica de la tensión N-H de aminas, en 2973 cm⁻¹ se destaca la tensión C – H, mientras que en 1660 y 1450 cm⁻¹ se aprecian bandas que son propias de la tensión asimétrica y simétrica del grupo carboxilato CO₂⁻ formado.

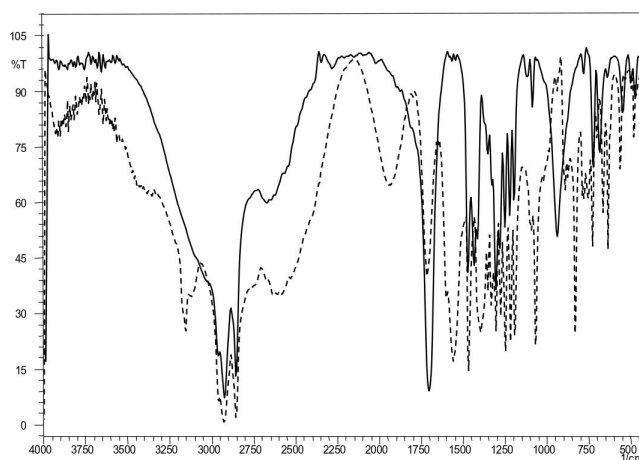


Figura 2: Espectro FTIR del dodecanoato de imidazolio (...); ácido dodecanoico (-).

Medidas de tensión superficial

A partir del compuesto obtenido se preparó una solución concentrada de 100 mM. A través de esta solución concentrada, se prepararon soluciones en un intervalo de concentración: 1 a 130 mM para dodecanoato de imidazolio [Imi][C₁₁H_{2n+1}CO₂], 2,5 a 150 mM para tetradecanoato de imidazolio [Imi][C₁₃H_{2n+1}CO₂] y 0,1-20mM para hexadecanoato de imidazolio [Imi][C₁₅H_{2n+1}CO₂] en sistemas agua-querosén; las soluciones se dejaron estabilizar por 24 horas y se midió la tensión interfacial para cada uno empleando el método del anillo de DuNouy (Bordes. R., Holmberg. K., 2011[4]; Domanska, U., Skiba, K., Zawadzki, M., Paduszynski, K., Krolkowski, M., 2013[6]. Con un tiempo de estabilidad de 10 minutos (a 25 °C). Todas las mediciones se realizaron por quintuplicado y en cada caso se reportó el valor promedio.

Medidas de conductividad

Las medidas de conductividad fueron realizadas a temperatura de 25 °C, el conductímetro fue calibrado con una solución estándar de *KCl* a 0,01 M. La conductividad de los alquilcarboxilatos de imidazolio (n= 12, 14, 16) se midió en mezcla de *n*-BuOH/agua en proporción de 5:95. Se comenzó con soluciones de 5 mM. A partir de esta concentración se realizaron titulaciones sucesivas con la mezcla de *n*-BuOH/agua hasta dilución infinita. La adición de la mezcla se mantuvo igual para los tres compuestos estudiados. Todas las mediciones se realizaron por quintuplicado y en cada caso se reportó el valor promedio.

Resultados y Discusión

Estudio de la actividad interfacial de los alquilcarboxilatos de imidazolio

De los estudios de tensión interfacial, se puede notar que el exceso superficial máximo (Γ_{max}) se hace menor a medida que incrementa la longitud de la cadena lipofílica del grupo carboxilato (Tabla 1). Esto indica que al aumentar la cadena, para el caso de estas especies, existe una mayor afinidad por la fase hidrocarbonada en donde se encuentran solubilizadas, lo que dificulta la migración de los mismos a la interfase agua/querosén. Con estos anfífilos se alcanzan tensiones interfaciales considerablemente bajas, lo que los hace atractivos para posibles aplicaciones en la industria petrolera.

Estos valores de Γ_{max} se utilizaron para calcular el Λ_{min} en la interfase agua/querosén. Evidentemente, siendo el Λ_{min} inversamente proporcional al Γ_{max} , es de esperar un aumento de este último parámetro a medida que disminuye el Λ_{min} , que es precisamente lo que se observa. De igual forma, es importante resaltar en la Tabla 1, la poca variación que tienen ambos parámetros para el caso de [Imi][C₁₁H_{2n+1}CO₂] y [Imi][C₁₃H_{2n+1}CO₂], mientras que para el [Imi][C₁₅H_{2n+1}CO₂] se produce una variación considerable con respecto a los otros dos anfífilos, lo cual podría ser atribuido a la alta lipofiliidad de dicha cadena. Además, es preciso destacar también la naturaleza del contraión. Se sabe que el tamaño del grupo hidrofílico es un factor dominante en la determinación de Γ_{max} y Λ_{min} de un surfactante (Wang, X., Yu, L., Jiao,

J., Zhang, H., Wang, R., Chen, H., 2012[21]; Dong, B., Zhao, X., Zheng, L., Zhang, J., Li, N., Inoue, T., 2008[7].) Por lo que se presume que debido a las altas interacciones coulombicas entre la cabeza polar y el catión imidazolio, el cambio de la longitud de la cadena alquilo en el anión no tiene efectos significativos, razón por la cual, no se observan grandes variaciones entre los valores de Γ_{max} y Λ_{min} entre los anfifilos $[Imi][C_{11}H_{2n+1}CO_2]$ y $[Imi][C_{13}H_{2n+1}CO_2]$. Esto sugiere, que para este tipo de moléculas de contraión orgánico de tipo alquilcarboxilato de imidazolio, las interacciones coulombicas predominan o son más importantes que las interacciones de tipo Van der Waals propiamente dicha.

Tabla 1: Parámetros fisicoquímicos encontrados para los alquilcarboxilatos de imidazolio

Surfactante	Actividad Interfacial $\frac{-\gamma}{LnC}$	$\Gamma \times 10^{-10} \pm 0.1\%$ $(\frac{mol}{cm^2})$	$A_{min} \pm 0.01(nm^2)$
$[Imi][C_{11}H_{2n+1}CO_2]$	8,94	3,64	0,46
$[Imi][C_{13}H_{2n+1}CO_2]$	7,67	3,13	0,53
$[Imi][C_{15}H_{2n+1}CO_2]$	2,57	1,05	1,58

Estudio de conductividad de los alquilcarboxilatos de imidazolio

Las graficas de conductividad de las disoluciones preparadas con la mezcla *n*-BuOH/agua en función de la concentración de surfactante se muestran en la Figura 3. La ruptura observada en esta curva indica el punto de cmc, sus valores se toman como la intercepción de la línea tangente dibujada antes y después de la ruptura. De la misma forma, por extrapolación se obtuvo los valores de conductividad específica en la cmc (k_{cmc}). La conductividad por debajo de la cmc se debe a la suma de las contribuciones de los iones libres en solución. Por encima de la cmc, el aumento de la conductividad se limita porque las micelas se están formando, ya que esos agregados tienen una menor movilidad que los iones libres debido a su tamaño y potencial de disociación. En la tabla 2 se resumen los parámetros obtenidos de las medidas de conductividad.

El grado de ionización de las micelas α se estimó a partir de la proporción de las pendientes por encima y por debajo de la cmc. Como se observa el grado de ionización disminuye con el aumento de la longitud de la cadena hidrocarbonada debido al cambio en la densidad de carga en la superficie de la micela como fue reportado por Zana (Zana, R. (1980)[22]). Es de notar que, la deshidratación de los contraiones, es un factor clave para el acomodo de los mismos en la capa de Stern. Los contraiones orgánicos como el caso del catión imidazolio, es mucho más voluminoso en comparación con los contraiones inorgánicos de las sales de carboxilatos de sodio por ejemplo, lo que implica una menor solvatación por las moléculas de agua. Esto conlleva a que el catión imidazolio pueda ser adsorbido con mayor facilidad en la superficie micelar de la capa Stern ([8]; Bravo, B., et., al., 2015[5]; Anouti, M., et., al., 2009[1]; Jingjing, J., et., al., 2012[12]).

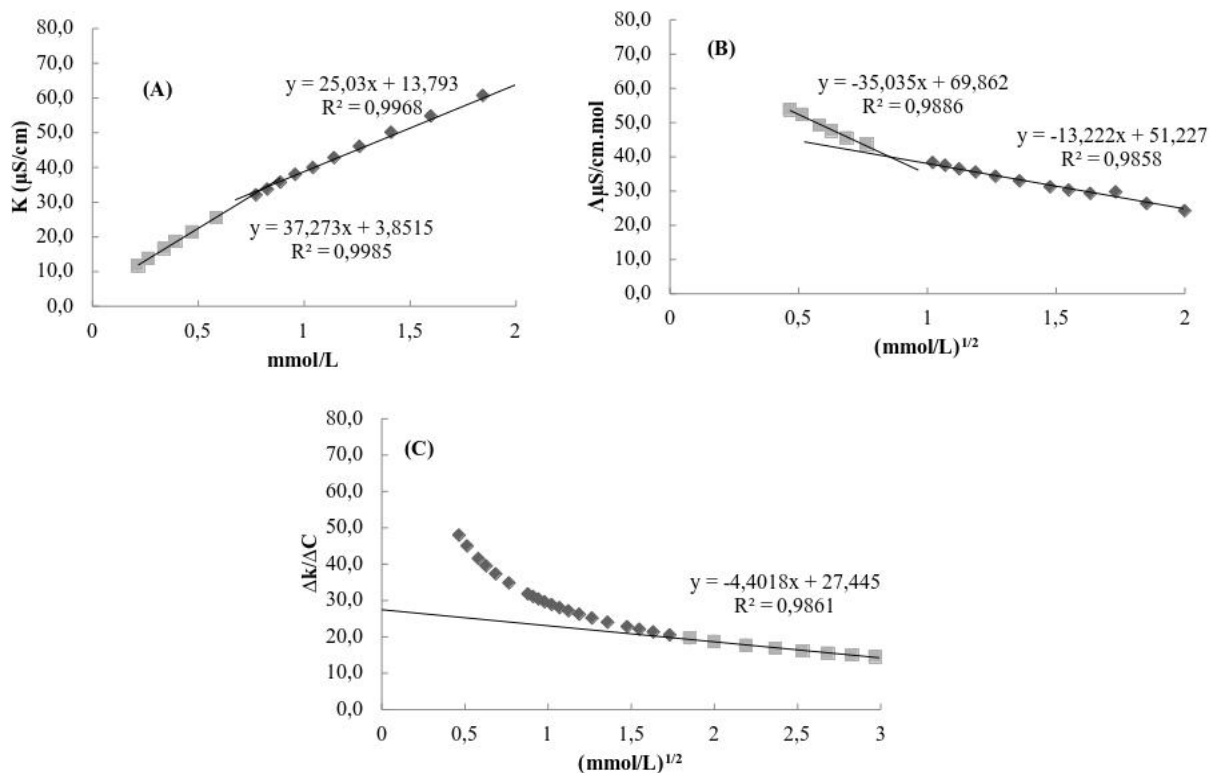


Figura 3: Graficas de conductividad para dodecanoato de imidazolio. (A) variación de la conductividad específica en función de la concentración. (B) variación de la conductividad molar en función de la raíz cuadrada de la concentración. (C) diferencial de conductividad en función de la raíz cuadrada de la concentración.

Una vez obtenidas las conductividades específicas (k) se transforman a conductividades molares ($\Lambda = (k)/C$) y se representan frente a la raíz cuadrada de la concentración según la ecuación de Kohlraush

$$\Lambda = \Lambda_{\infty} - b\sqrt{C} \quad (1)$$

donde Λ_{∞} es la conductividad molar a dilución infinita. En la Tabla 2, se puede notar de igual forma un descenso de estos valores con el aumento de longitud de la cadena alquílica para la serie estudiada alquilcarboxilatos de imidazolio[1].

Tabla 2: Parámetros obtenidos mediante las medidas de conductividad para la familia alquilcarboxilatos de imidazolio en mezcla *n*-BuOH/Agua

Surfactante	CMC (mmol/L)	K ($\mu S/cm$)	α	Λ_{∞} ($\mu S/cm^2 mol$)	Λ_M ($\mu S/cm^2 mol$)
$[Imi][C_{11}H_{2n+1}CO_2]$	0,90	34,11	0,67	27,44	69,86
$[Imi][C_{13}H_{2n+1}CO_2]$	0,75	14,42	0,66	7,00	55,89
$[Imi][C_{15}H_{2n+1}CO_2]$	0,55	14,19	0,39	4,56	53,50

De estos resultados se pueden hacer las siguientes observaciones: Los valores de cmc disminuyen con el incremento de la longitud de la cadena alquílica (Figura 4). Este comportamiento refleja una característica común de los diversos agentes tensoactivos de cola simple (Khan, F., Siddiqui, U., Khan, I., Kabir, D., 2012[13]; Siddiqui, U., Khan, F., Khan, I., Dar, A., Din, K., 2011[18]. El contraion imidazolio es mucho más grandes y menos solvatado comparado con los iones inorgánicos (Na^+)[4][8][21]. En consecuencia, el catión imidazolio se puede adsorber más fácilmente en la superficie micelar de la capa de Stern, disminuyendo la repulsión de carga entre los cationes y grupos polares que disminuyen la cmc en comparación con los surfactantes de tipo carboxilatos de sodio[21].

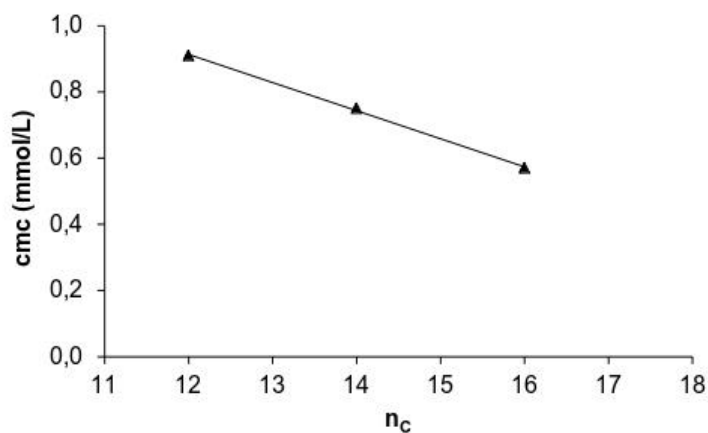


Figura 4: Variación de la cmc en función del número de átomos de carbono de la cadena alquílica, n_c , para la familia alquilcarboxilatos de imidazolio obtenida mediante medidas de conductividad

En la Figura 5 se muestra una representación hipotética de la micela formada con estas nuevas especies anfífilas alquilcarboxilatos de imidazolio. En función a los resultados obtenidos para el grado de disociación de cada uno de estos compuestos, se puede sugerir que existe una mayor compactación entre el catión imidazolio y el grupo carboxilato a medida que la lipofilidad de la cadena aumenta. Esto implica que, al aumentar la longitud de la cadena el catión imidazolio tiene un mayor efecto en la tensión interfacial

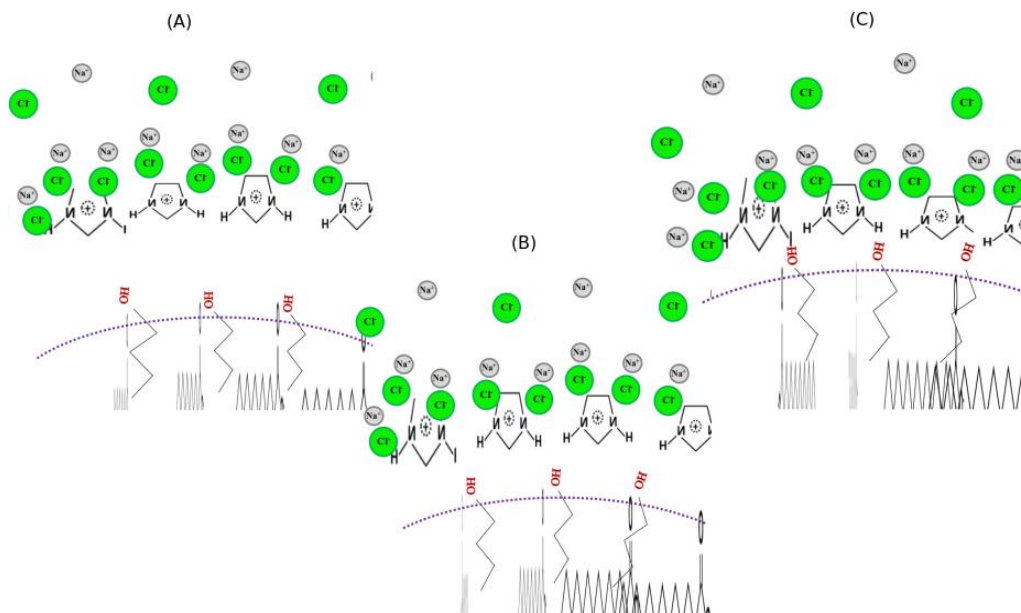


Figura 5: Modelo hipotético de una micela con anfifilos de contraíón orgánico alquilcarboxilatos de imidazol (A) *ImiC*₁₂; (B) *ImiC*₁₄; (C) *ImiC*₁₆

Conclusiones

En este trabajo se prepararon y estudiaron novedosos surfactantes de tipo alquilcarboxilatos de imidazolio con $n = 12 - 16$. El aspecto novedoso es que se varía la estructura molecular del anión, en lugar del catión. La evaluación de las propiedades tensoactivas de los derivados alquilcarboxilatos de imidazolio demostró que todos disminuyeron la tensión interfacial significativamente, bajo las condiciones en las que se realizaron las mediciones. Estos compuestos han mostrado una mayor capacidad de agregación, incluso para la longitud de cadena alquilo más corta ($n = 12$) que los tensoactivos aniónicos clásicos con cationes inorgánicos. Esto significa que su capacidad para formar micelas se ve reforzada por la naturaleza orgánica del catión.

Agradecimientos

Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico, Tecnológico (CONDES-LUZ) y FONACIT (Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación).

Bibliografía

- [1] Anouti, M., Jones, J., Boisset, A., Jacquemin, J., Caillon-Caravanier, M., Lemordant, D. (2009). *Aggregation behavior in water of new imidazolium and*

- pyrrolidiniumalkylcarboxylatesprotic ionic liquids*. J. Colloid Interface Sci. 340(1): 104-111.
- [2] Bordes, R., Rbii, K., González-Pérez, A., Franceschi-Messant, S., Pérez, E. (2007). *Novel polimerizable Surfactants from 1:1 mixtures of alkylcarboxylic acids and norbonenemethylenamine*. Langmuir. 23(14):7526-7530.
- [3] Bordes, R., Vedrenne, M., Coppel, Y., Franceschi, S., Perez, E., Rico-Lattes, I. (2007). *Micelle-vesicle transition of fatty acid based ion-pair surfactants: Interfacial evidence and influence of the ammonium counterion structure*. ChemPhys. 8(13): 2013-2018.
- [4] Bordes. R., Holmberg. K. (2011). *Physical chemical characteristics of dicarboxylic amino acid-based surfactants*. Colloids Surf. A. 391(1): 32-41.
- [5] Bravo, B.; Chávez, G.; Gamarro, C.; Moreno, A.; Márquez, N.; Delgado, N.; Cáceres, A.; Luzardo, M.; Parra, I. (2015). Physico-chemical characterization of new amphiphilic ion pairs based on alkylcarboxylic acids. *Biointerface Res. Appl. Chem.* 5, 1:926-930.
- [6] Domanska, U., Skiba, K., Zawadzki, M., Paduszynski, K., Krolikowski, M. (2013). *Synthesis, physical, and thermodynamic properties of 1-alkyl-cyanopyridinium bis(trifluoromethyl)sulfonylimide ionic liquids*. J. Chem. Thermodyn. 56(1): 153-161.
- [7] Dong, B., Zhao, X., Zheng, L., Zhang, J., Li, N., Inoue, T. (2008). *Aggregation behavior of long-chain imidazolium ionic liquids in aqueous solution: Micellization and characterization of micelle microenvironment*. Colloids Surf. A. 317(1):666-672.
- [8] Fameau, A., Ventureira, J., Novales, B., Douliez; J. (2012). *Foaming and emulsifying properties of fatty acids neutralized by tetrabutylammonium hydroxide*. Colloids Surf. A. 403: 87- 95.
- [9] Fameau, A., Zemb, T. (2014). *Self-assembly of fatty acids in the presence of amines and cationic components*. Adv. Colloid Interface Sci. 207: 43-64.
- [10] García, F., Molina, E., García, J., Sánchez, José., Giménez, A.(1993). *Cuantificación de ácidos grasos a partir de biomasa microalgal*. Rev. Gras. Actas. 44(6): 1-2.
- [11] Hinzpeter, I., Shene, C., Masson, L. (2006). *Alternativas biotecnológicas para la producción de ácidos grasos poliinsaturados omega-3*. Rev. Gras. Actas. 57(3): 336-342.
- [12] Jingjing, J., Bin, D., Huina, Z., Yingyuan, Z., Xiaoqing, W., Li, Y. (2012). *Aggregation behavior of dodecyl sulfate-based anionic surface active ionic liquids in water*. J. Phys. Chem. B. 116(3): 958-965.
- [13] Khan, F., Siddiqui, U., Khan, I., Kabir, D. (2012). *Physicochemical study of cationic gemini surfactant butanediy-1,4-bis (dimethyldodecylammonium bromide) with various counterions in aqueous solution*. Colloids and Surfaces A: Physicochem. Engineering Aspects. 394(1): 46-56.

- [14] Lozano, J., Segura, A., Fernández, A. (2005). *El aceite de oliva virgen: tesoro de Andalucía*. Granada, Editorial Unicaja. 1(1): 193-220.
- [15] Niraula, B., Seng, T., Misran, M. (2004). *Vesicles in fatty acid salt-fatty acid stabilized o/w emulsion-emulsion structure and rheology*. Colloids Surf., A. 236(1): 7-22.
- [16] Novales, B., Navailles, A., Nallet, F. (2008). *Self-Assembly of Fatty Acids and Hydroxyl Derivative Salts*. Langmuir. 24(1): 62-68.
- [17] McBain, JW. (1928). *Soaps as colloidal electrolytes*. J. Am. Chem. Soc. 50(6): 1636-1640.
- [18] Siddiqui, U., Khan, F., Khan, I., Dar, A., Din, K. (2011). *Role of added counterions in the micellar growth of bisquaternary ammonium halide surfactant (14-s-14): 1H NMR and viscometric studies*. J. Colloid Interface Sci. 355(1): 131-139.
- [19] Sosa, A., Montero, M., Juárez, F. (2009). *Contenido de ácidos grasos y conjugados del ácido linoleico en carne de bovinos*. Rev. Redvet. 10(10): 10-14.
- [20] Velegol, S., Fleming, Barry, Biggs, B., Wanless, E., Tilton, R. (2000). *Counterion effects on hexadecyltrimethylammonium surfactant adsorption and self-assembly on silica*. Langmuir. 16(6): 2548-2556.
- [21] Wang, X., Yu, L., Jiao, J., Zhang, H., Wang, R., Chen, H. (2012). *Aggregation behavior of COOH-functionalized imidazolium-based surface active ionic liquid in aqueous solution*. J Mol. Liquids. 173(1): 103-107.
- [22] Zana, R. (1980). *Ionization of cationic micelles: Effect of the detergent structure*. J. Colloid Interface Sci. 78(2): 330-337.
- [23] Di Michele, A.; Brinchi, L.; Di Profio, P.; Germani, R.; Savelli, G.; Onori, G. (2011). *Effect of head group size, temperature and counterion specificity on cationic micelles*. J. Colloid Interface Sci. 358, 1:160-166
- [24] Marrero, D. (2006). *Obtención y determinación de ácidos grasos de muy elevada masa molecular*. Rev. Cenic. 37, 1:1-8.
- [25] Hartmann, P.; Dieudonné, S. (2005). *Self-assembly and influence of the organic counterion in the ternary systems dodecylamine/acrylic acid/water and dodecylamine/methacrylic acid/water*. J. Colloid Interface Sci. 284, 1:289-297
- [26] Vlasta T.; Tea M. (2017). *The review on properties of solid cationic surfactants: Main applications and perspectives of new cationic surfactants and compounds with cationic assisted synthesis*. J. Dispersion Sci. Technol. 38, 4:515-544

- [27] *Meléndez, H.; Rondón, J.; Cabrera, M.; García, E.; Lugo, C.; Rivas, C.*(2012). Estudio experimental de la alteración de la mojabilidad mediante el uso de un surfactante extraído del aceite del pino TOFA en el sistema crudo liviano/agua/SiO₂. *Avances en Química*. 7, 3:151-158
- [28] *Spernath, L.; Regev, O.; Levi-Kalisman, Y.; Magdassi, S.* (2009). Phase transitions in O/W lauryl acrylate emulsions during phase inversion, studied by light microscopy and cryo-TEM. *Colloids Surfaces A: Physicochem. Engineering Aspects*. 332, 1:19-25

Análisis de la mortalidad en la población de *Nerita fulgurans* (Mollusca: Gastropoda: NERITIDAE) en “El Monumento”, Cumaná, edo. Sucre, Venezuela.
Analysis of mortality in the population of *Nerita fulgurans* (Mollusca: Gastropoda: NERITIDAE) in “El Monumento”, Cumaná, edo. Sucre, Venezuela.

Antulio Servio Prieto Arcas¹, Mariela del Valle Cova Morales² Esaul Daniel Prieto Mosqueda³

Universidad de Oriente, Departamento de Biología¹
Cumaná, edo. Sucre, Venezuela.

Instituto Nacional de Tierras, área; Recursos Naturales²
Cumaná, edo. Sucre, Venezuela.

Universidad Politécnica Territorial Clodosbaldo Russian³
Cumaná, edo. Sucre, Venezuela.

aspa2021@hotmail.com, marielacova@gmail.com, eprieto@uptos.edu.ve

Fecha de recepción: 25/11/2016

Fecha de aceptación: 10/01/2018

Pág: 42– 52

Resumen

Se analizó la mortalidad de una población del gasterópodo *Nerita fulgurans* (Gmelin, 1791) recolectados en el sector “El Monumento”, Cumaná, estado Sucre, Venezuela, desde noviembre del 2013 hasta octubre del 2014; utilizando cuatro métodos para evaluarla, tomando como datos de entrada los parámetros de la ecuación de crecimiento de Von Bertalanfy, el valor de la mortalidad total Z, osciló entre 2,073 y 2,996 para un promedio de 2,651 que es equivalente a una tasa mensual de 8,39% con base en la reconstrucción de una tabla de vida vertical con datos de edades asignadas con la ecuación de crecimiento a cada individuo separados en edades de 0,25 años. El análisis de la mortalidad indica que las mayores tasas ocurren en las clases de 1,0 y 1,25 años, con expectativa de vida al nacer de 2,7 años. El porcentaje diario de individuos que mueren en edades de 0,25 años, presento valores máximos en las mismas clases, estimándose una longevidad máxima para la población de *Nerita fulgurans* de 3 años.

Palabras Clave: Mortalidad, Gasterópodo, El Monumento, *Nerita fulgurans*, Venezuela.

Abstract

The mortality of a population of gastropod *Nerita fulgurans* (Gmelin, 1791) collected in the “El Monumento” sector, Cumaná, Sucre state, Venezuela, from November 2013 to October 2014; using four methods to evaluate it, taking as input the parameters of the Von Bertalanfy growth equation, the value of total mortality Z , ranged between 2,073 and 2,996 for an average of 2,651 which is equivalent to a monthly rate of 8, 39% based on the reconstruction of a vertical life table with data of ages assigned with the equation of growth to each individual separated in ages of 0.25 years. The analysis of mortality indicates that the highest rates occur in the classes of 1.0 and 1.25 years, with life expectancy at birth of 2.7 years. The daily percentage of individuals dying at ages of 0.25 years, presented maximum values in the same classes, estimating a maximum longevity for the population of *Nerita fulgurans* of 3 years.

Keywords: Mortality, Gastropod, The Monument, *Nerita fulgurans*, Venezuela.

Introducción

Los moluscos son unos de los invertebrados marinos más abundantes en las costas tanto arenosas como rocosas, así como también sobre fanerógamas, raíces de mangles y/o macroalgas (Prieto, A.; Ruíz, L. y García, N., 2005.)[19]. Estos organismos están influenciados por la interacción de las mareas; factores físico-químicos y latitudinales, los cuales condicionan su distribución en la zona intermareal (Díaz, J. y Puyana, M., 1994.[9]; León, L., 1997.[14]).

Las costas marinas del estado Sucre constituyen ecosistemas muy diversos por la cantidad de especies que lo habitan. Dentro de las cuales los gasterópodos por su abundancia de especies forman uno de los grupos más dominantes. En la zona intermareal los gasterópodos de la familia Neritidae son típicos acompañantes del ambiente costero, colonizando hábitáculos no solo en la zona de mareas sino en entornos cercanos, alimentándose de algas microscópicas que crecen sobre las rocas. Una de las especies presentes es *Nerita fulgurans* (Gmelin, 1791), caracterizada por tener una concha de tamaño mediano (25mm), ornamentada con cordones y espirales delgadas y una coloración con manchas que van desde el amarillo hasta el marrón. La especie se encuentra distribuida en el Atlántico continental, desde Bermudas y Florida hasta Brasil. En las costas del estado Sucre, es común en las comunidades intermareales y submareales, donde coexiste con otras especies del mismo género y otros grupos de invertebrados (Díaz, J. y Puyana, M., 1994.)[9]. Sobre esta especie existe muy poca información a aspectos poblacionales y solo se conocen datos en el Golfo de Cariaco en aspectos relacionados con la distribución de tallas, abundancia y crecimiento (Mago, M., 2011.)[15].

La estimación de la tasa de mortalidad total Z en una población es importante porque permite conocer el estado actual de una población y su consiguiente explotación o protección como es el caso de *N. fulgurans*, por eso algunos investigadores (Gracia, A., 1989. [10]; Vasquez, C.; Cervantes, P.; Serrano, S.; Cid, R. y Fuente, M., 2004.[27]) recomiendan la utilización de varias estimaciones combinando diferentes métodos con el objetivo de obtener niveles de

mortalidad más confiables. En el presente estudio se intenta analizar este parámetro para conocer aspectos vitales del ciclo de vida del gasterópodo objeto de estudio, cuyos resultados servirán de línea base para el desarrollo de futuras investigaciones.

Materiales y Métodos

Área de estudio

El área de estudio se encuentra ubicada la costa sur del Golfo de Cariaco. Los ejemplares de *Nerita fulgurans* fueron colectados en 5 estaciones situadas en el biotopo rocoso del sector “El Monumento ($10^{\circ}25'$ - $10^{\circ}35'$ N y $63^{\circ}40'$ - $64^{\circ}13'$ O), Cumaná, estado Sucre” (Figura 1). Se demarcó un transecto único desde el borde externo de la marina, hasta el borde marino ubicado antes del ambulatorio “Salvador Allende” desde noviembre 2013 hasta octubre 2014.



Figura 1: Ubicación geográfica del área de estudio, mostrando las cinco estaciones donde se recolectaron los ejemplares de *Nerita fulgurans*.

Metodología de campo y de laboratorio

Las muestras fueron recolectadas en horas diurnas, mensualmente en cada una de las estaciones señaladas, por un período de un año, para lo cual se utilizó una cuadrata de $0,25 \text{ m}^2$, recolectando en puntos al azar en forma continua, raspando la superficie con una espátula, tomando todo el material presente encima y debajo de las rocas de forma manual. Los organismos colectados fueron colocados en bolsas plásticas etiquetadas y trasladadas al Laboratorio de Ecología de Poblaciones de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, para las correspondientes mediciones.

En el laboratorio, los caracoles fueron contados y pesados en una balanza analítica de $0,001 \text{ g}$ de precisión y a cada uno de ellos se les determinó la longitud total medida desde el ápice hasta el borde inferior de la concha con la ayuda de un vernier de $0,1 \text{ mm}$ de precisión.

Posteriormente a cada caracol se le estimó la edad probable utilizando las constantes de la ecuación de Von Bertalanffy, $L_{\infty}=26,88\text{mm}$; $k=2,31/\text{año}$; $t_0=-0,3$ determinada para la especie en la misma zona (Mago, M.,2011.)[15]. Estos datos permitieron construir una tabla de vida vertical.

La mortalidad de la población (Z) se analizó por los siguientes métodos:

1. Utilizando la ecuación de Hoenig, J. (1983)[12], $\ln(Z) = a + b; \ln(t_m)$, donde a y b son constantes para moluscos y t_m es la edad máxima obtenida por la fórmula $t_m = 3/k + t_0$. donde k y t_0 son las constantes de la ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy, determinada por Mago, M. (2011)[15] en la misma zona. Debido a que la especie no es explotada, Z corresponde a M que es la mortalidad natural. Este método ha sido utilizado en otras especies de moluscos como *Crassostrea rhizophorae* (Sacco, 1897.)[20] y el gasterópodo *Olivancillaria deshayesiana* (Ducros de Saint Germain, 1857.)[5].
2. Por la fórmula empírica propuesta por Rochette, R. y Dill, L. (2000)[24] $M = 2.996/A_{0.95}$; donde $A_{0.95}$ es la edad al cual se alcanza el 95 % de L_{∞} . Este método se ha empleado en el gasterópodo *Plicopurpura pansa* (Gould, 1853.)[26].
3. Utilizando la curva de captura linealizada con datos de frecuencia en clases de 2_{mm} y la ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy (ECVB), según la fórmula $\ln(N_i/\Delta t_i) = a + bt_i$, donde la mortalidad total $Z = -b$, se estimó por análisis de regresión lineal (León, L., 1997.)[14]. Este método ha sido muy empleado en poblaciones de moluscos (Olson, R. y Mcpherson, R., 1987.)[16] y peces (Cadima, E.L., 2000.)[6].
4. Estimando la mortalidad a partir de la curva de supervivencia, ajustando el \ln de la abundancia de cada clase de longitud de 2 mm, como variable dependiente en relación a la edad, utilizando el método de los mínimos cuadrados por regresión lineal $\log_{10}N = a + Mt$, donde Z es la tasa instantánea de mortalidad y a es el intercepto (Beverton, R. y Holt, S., 1957.)[4]. Este método ha sido utilizado en poblaciones de peces (Pauly, D.,1983.)[17] y moluscos (Ramos, S.; Sanchez, B.; Carrasco, F. Y Cervantes, P., 2006.)[22].

Posteriormente para analizar la mortalidad por clases de edades con los números de caracoles asignados por edades y separados en clases de 0.25 años, utilizando la ecuación ECVB, se construyó una tabla de vida vertical para determinar la mortalidad por edades. Debido a que la cantidad de caracoles en las dos primeras edades fueron muy escasos los números de individuos en clase de 0.00 y 0.25 años fueron estimados utilizando el método empleado por Rabinovich, J. (1980)[21], muy usado en poblaciones de invertebrados obteniendo los valores con una regresión polinomial cuadrática $N_x = E_2 - E + c$; donde N es el número de individuos a estimar, E es la edad y c es un término independiente. Luego se procedió a determinar las características de la mortalidad y el porcentaje diario de individuos muertos en cada clase con la metodología empleada por Rabinovich.

Resultados

Tabla 1: Variación de la mortalidad total en *Nerita fulgurans* en los diferentes métodos utilizados.

MÉTODO	Z/AÑO	% ANUAL
Hoening	2,073	87,418
Taylor	2,996	95,001
Pauly	2,867	84,273
Beverton y Holt	2.678	92,572
Promedio	2.651	82,316

La mortalidad total estimada por el método de Hoenig, J. (1983)[12] utilizando las constantes de crecimiento fue de $Z=2.073/\text{año}$, por el método de Rochette, R. y Dill, L. (2000.)[24], se obtuvo un valor de $Z=2.996/\text{año}$. Con la utilización del método de la curva de captura (Pauly, D.,1983.[17], Powell, E. y Cumming, J., 1985.[18], se obtuvo el valor anual de $Z=2.860$ (Figura 2). Finalmente utilizando el método de la curva de supervivencia (Beverton, R. y Holt, S., 1957.)[4] se determinó el valor de $Z=2.678$ (Figura 3), obteniéndose un promedio por todos los métodos de $Z=2.651$ (Tabla 1)

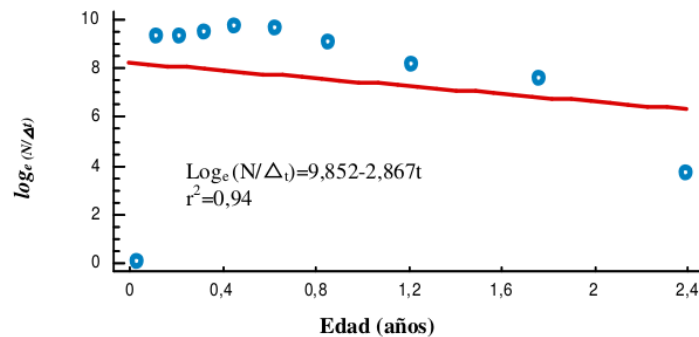


Figura 2: Curva de captura y tasa de mortalidad total estimada en una población de *Nerita fulgurans* por el método de Pauly, D. (1983)[17] en “El Monumento”, Cumaná, edo. Sucre, Venezuela.

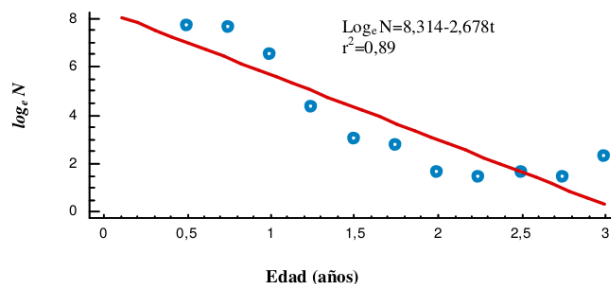


Figura 3: Curva de mortalidad total estimada por el método de Beverton, R. y Holt, S. (1957)[4], para una población de *Nerita fulgurans* en “El Monumento”, Cumaná, edo. Sucre, Venezuela.

El número de individuos (N_x) en las dos primeras edades se estimó de acuerdo al método de Service (1976) citado por Mago, M. (2011)[15], ajustándolos a la regresión polinomial $N_x = 655,7 E^2 - 3103; e + 3431$ ($r^2=0.929$; $P<0.001$), obteniéndose los valores de 3431 para la edad de 0 años y 2696 para la edad 0.25 años y corrigiendo los valores de las edades 2.25 y 2.75 años (Tabla 2).

Tabla 2: Tabla de vida vertical de *Nerita fulgurans* construida con edades asignadas por la ECVB. X, Edad; N_x ; número de individuos que entran a la edad; l_x ; proporción de superviviente a la edad X; d_x , número de animales que mueren entre X y X+0.25; q_x , probabilidad de morir entre X y X+0.25; L_x , probabilidad media de sobrevivir entre dos edades sucesivas; $T_x = \sum_m^x L_n$, E_x expectativa de vida T_x/l_x . (); Números obtenidos por regresión polinomial.

X	N_x	l_x	d_x	L_x	T_x	$100q_x$	e_x
0,00	(3431)	1000	735	0,893	2,710	21,422	2,710
0,25	(2696)	0,785	584	0,701	1,817	21,661	2,314
0,50	2112	0,616	111	0,600	1,116	5,255	1,811
0,75	2001	0,583	1364	0,384	0,516	68,165	0,885
1,00	637	0,186	563	0,104	0,131	88,383	0,704
1,25	74	0,022	54	0,014	0,027	72,972	1,227
1,50	20	0,005	5	0,005	0,013	25,000	2,600
1,75	15	0,004	10	0,003	0,008	66,666	2,00
2,00	5	0,001	0	0,001	0,005	0,000	5,00
2,25	(5)	0,001	0	0,001	0,004	0,000	4,00
2,50	5	0,001	0	0,001	0,003	0,000	3,00
2,75	(5)	0,001	3	0,001	0,002	0,000	2,00
3,00	2	0,001	0	0,001	0,001	0,000	0,00
3,25	0	0	0	0,000	0	0,000	0,00

El análisis de la tabla de vida de *N. fulgurans* construida con el número de individuos capturados por edad (E) asignada, indican que la mayor tasa de mortalidad la presentan los individuos que alcanzan 1.00 año de edad con un valor de 88.383 %, seguido por los de 1.25 con 72.972 % mientras que los más bajos se observaron en los caracoles con edad de 0.50 (5.255 %), el alto valor observado a la edad de 2,75 años se debe a la supervivencia de los caracoles (Tabla 2).

De acuerdo a esta tabla los caracoles recién reclutados tendrían una expectativa de vida de 2,710 años, valor más semejante al observado a 1.50 año (2,600) mientras que las expectativas de vida más bajas se determinaron en los caracoles que alcanzaron edades de 1.00 año (0.704) y 0.75 año (0.885). El alto valor observado en las edades desde 2.00 hasta 2.75 años, se debe a la supervivencia del escaso número de sobrevivientes.

Los mismos patrones de mortalidad se observaron en la Tabla 3, donde la proporción relativa de individuos muertos por clases de 0.25 años, fue máxima (0.883) en la edad de 1.00 año seguida por 0.729 en la edad de 1.25. Considerando intervalos de edad de 0.25 años, equivalente a un valor $d = 91.25$ días, el porcentaje diario de individuos muertos en cada edad, también fue máximo en las mismas edades anteriores, es decir 2.329 % en la edad 1 año y 1.422 % en la edad de 1.25 años.

Tabla 3: Estimación de la mortalidad por lapsos de 0,25 años de *Nerita fulgurans* según el método de Rabinovich, J. (1980)[21], S_{ti-1} , número de individuos que entran en la edad; D_i , número de muertos en la edad; (D_i/S_{ti-1}) , proporción relativa que mueren en la edad; $100[1 - (\frac{S_i}{S_{ti-1}})^{1/d_i}]$, porcentaje diario que mueren en la edad. () Valores obtenidos por la regresión polinomial.

Edad	S_{ti-1}	D_i	(D_i/S_{ti-1})	$100[1 - (\frac{S_i}{S_{ti-1}})^{1/d_i}]$
0,00	(3431)	1000	735	0,893
0,25	(2696)	0,785	584	0,701
0,50	2112	0,616	111	0,600
0,75	2001	0,583	1364	0,384
1,00	637	0,186	563	0,104
1,25	74	0,022	54	0,014
1,50	20	0,005	5	0,005
1,75	15	0,004	10	0,003
2,00	5	0,001	0	0,001
2,25	(5)	0,001	0	0,001
2,50	5	0,001	0	0,001
2,75	(5)	0,001	3	0,001
3,00	2	0,001	0	0,001
3,25	0	0	0	0,000

Discusión

Los resultados obtenidos por los diferentes métodos en la mortalidad total de una población de *Nerita fulgurans* fueron variables y oscilaron entre $Z=2.996$ obtenido en la curva de captura y $Z=2.073$ estimado por el método de Hoenig, J. (1983)[12]. El promedio $Z=2.651$ equivale a una mortalidad anual de 92.316%. Esta cifra difiere muy poco del número de caracoles que sobreviven con edades entre 1 y 1.25 años de edad.

Estos resultados de mortalidad total Z , son mucho más altos que los reportados en el caracol *Plicopurpura pansa* (Gould, 1853), quien utilizando cuatro (04) métodos reportó valores que oscilaron entre 0,22 y 0,55 [26] y al del molusco de la Cosa Pacífica Colombiana *Anadara tuberculosa* (Sowerby, 1833), quien presentó con la utilización de tres (03) métodos un promedio de $M=0,82$ (Borda, C. y Cruz, R., 2004).[3].

Investigaciones realizadas en invertebrados marinos bénticos (gasterópodos, equinodermos, crustáceos, briozoos) señalan que la mortalidad puede exceder generalmente más del 90% en los primeros meses de la vida juvenil, disminuyendo en un 30% posteriormente y reduciendo el número de individuos en cada cohorte con una tendencia a un decrecimiento de la supervivencia en forma exponencial desde el comienzo hasta los siguientes cuatro meses (Gosseling, L. y Qian, Pei Yuan, 1997.[11]; Taylor, C., 1958.[25]), sin embargo en bivalvos marinos, la mortalidad puede exceder el 98.6%. Los resultados en mortalidad en esta investigación concuerdan con los realizados en el gasterópodo *Strombus canarium* (Linnaeus, 1758) especie comercial en playas de Malasia, que presentaron valores de 95% por año en hembras y 0.86% en machos (Cob, Z.; Arshad, A.; Bujang, J. y Graffar, M., 2009)[8], y en *Cerithium nodulosum* (Bruguière, 1792) gasterópodo de las islas Marianas que alcanzan tasas de 15 a 20 mensuales (Vetter, E. F., 1988.[28]; Yamaguchi, M., 1977.[29]).

En otras especies de gasterópodos carnívoros la tasa de mortalidad tiende a ser menor como en *Buccinanops globulosus* (Kiener, 1834) de la costa Argentina que presentó tasas anuales, evaluadas por la curva de captura que oscilan entre 0.49 y 0.20 (Avaca, M.; Navarte, M. y Martín, P., 2013.)[2], al igual que en *Olivancillaria deshayesiana*, gasterópodo de larga vida en la misma área con una tasa de mortalidad anual total de 0.651 (Arrighetti, F.; Teso, V.; Brey, T.; Mackensen, A. y Penchaszadeh, P., 2012.)[5]. De acuerdo a los resultados *N. fulgurans* en el área estudiada tendría una longevidad máxima de 3 años, una estimación menor que la señalada en el sureste de Florida USA, donde alcanza hasta 6 años de edad (Powell, E. y Cumming, J., 1985.)[18]. Se ha indicado que los predadores potenciales del *N. fulgurans* son gasterópodos carnívoros como *Natica cayenensis* (Récluz, 1850), *Chicoreus brevifrons* (Lamarck, 1822), el pulpo *Octopus vulgaris* (Cuvier, 1797) y el pez globo que se localizan en la misma área (Bovbjerg, R. V., 1984.)[1]. Experimentos de laboratorio han demostrado que la especie tiene la capacidad de orientarse por estímulos químicos e información visual en diferentes ángulos ante la presencia de depredadores (Chinssig, R. y Díaz, H., 2002.)[7].

N. fulgurans es una especie que no se encuentra amenazada de extinción, ni está sometida a explotación comercial, pero forma parte importante de la trama ecológica de la zona intermareal, alimentándose de las algas filamentosas presentes en los sustratos rocosos. Investigaciones

realizadas en otras especies de *Nerita* presentes en Barbados, indican que estas especies gastan entre 81-88 % de la energía asimilada en respiración, con una eficiencia neta de crecimiento que oscila entre 5 y 13 %, con una eficiencia ecológica entre 3 y 7 %, la cual varía con la localidad (Hughes, R., 1971.) [13].

Las investigaciones que discuten los resultados de mortalidad en estados larvales o en gasterópodos en primera edad son relativamente abundantes. Una revisión de la literatura en el área señala que pueden variar de $< 3\%$ dia^{-1} hasta 80% por minuto^{-1} en larvas de ascidias (Olson, R. y Mcpherson, R., 1987.) [16], estas cifras son mucho más elevadas que las observadas en esta investigación con un valor de 0.266% dia^{-1} en la primera edad, y se explica por la escasa cantidad de larvas que producen las hembras de *N. fulgurans* en las capsulas ovígeras (Tabla 3). Sin embargo es difícil realizar una estimación precisa de *M* y *Z* en invertebrados y es recomendable estimarlo combinando diferentes métodos con el objeto de obtener niveles más confiables que estén asociados a la población en cuestión (Vasquez, C.; Cervantes, P.; Serrano, S.; Cid, R. y Fuente, M., 2004.) [27].

No se analizó la distribución de grupos de tallas en la distribución vertical del gasterópodo, pero se ha reportado que los predadores pueden afectar la distribución vertical de invertebrados intermareales de 2 formas: 1.- Causando gran mortalidad de presas en ciertos niveles y 2.- Induciendo el movimiento de las presas hacia áreas intermareales más seguras, tal como se ha reportado en *Littorina silkana* y *L. scutulata* (Gould, 1849), de Columbia Británica, cuando ambos son predados por el cangrejo *Cancer productus* (Randall, 1839), que ocasiona mayor mortalidad en las situadas en el nivel más bajo de la zona intermareal (Rikter, J. y Efanov, Y., 1976.) [23].

Conclusión

Nerita fulgurans es un molusco distribuido ampliamente en el litoral rocoso intermareal del Golfo de Cariaco. La mortalidad total de la población evaluada por varios métodos presenta un promedio de $Z=2.651$, con mayores porcentajes de mortalidad en las edades de 1,0 y 1,25 años, y una longevidad máxima de 3 años.

Bibliografía

- [1] Arrighetti, F.; Teso, V.; Brey, T.; Mackensen, A. y Penchaszadeh, P. (2012). *Age and growth of Olivian cillaria deshayesiana (Gastropoda: Olividae) in the South Western Atlantic Ocean*. Malacología 55(1): 163-170.
- [2] Avaca, M.; Navarte, M. y Martin, P. (2013). *Age, growth and mortality in Buccinanops globulosus (Gastropoda: Nassariidae) from Golfo Nuevo (Argentina)*. Mar. Biol. Res. 9: 2008-2019.
- [3] Beverton, R. y Holt, S.; (1957). *On the dynamics of exploited fish populations*. Fish. Invest. Ministry of Agriculture, Fisheries and food, London.

- [4] Borda, C. y Cruz, R. (2004). *Crecimiento y tasas de mortalidad del bivalvo Anadara tuberculosa (Sowerby, 1833) en el Pacífico Colombiano*. Rev. Invest. Mar. 25(3):177-184.
- [5] Bovbjerg, R. V. (1984). *Habitat selection of two intertidal snail genus Nerita*. Bull. Mar. Science 34: 185-196.
- [6] Cadima, E.L. (2000). *Manual de avaliacao de recursos pesqueiros, FAO*. Documento técnico sobre pescas. 393,162pp.
- [7] Chinssig, R. y Díaz, H. (2002). *A laboratory study on the visual and chemical orientation of the gastropods Nerita fulgurans Omelin, 1971*. Mar. Freshwater Behav. Phys. 35(3):148-185.
- [8] Cob, Z.; Arshad, A.; Bujang, J. y Graffar, M. (2009). *Age, Growth Mortality and population structure of Strombus canarium . (Gastropoda; Strmbidae): Variations in male and female. Sub- populations*. Jour. Appl. Sci. 9:3287-3297.
- [9] Díaz, J. y Puyana, M. (1994). *Moluscos de Caribe colombiano. Un catálogo ilustrado. Colciencias, Fundación Natura*. Invemar. Bogotá, Colombia.
- [10] Gracia, A. (1989). *Mortalidad natural del camarón blanco Penaeus setiferus (Linnaeus, 1967) en la sonda de Campeche*. An. Inst. Cienc. Mar Limnol., UNAM (16)2:263-272.
- [11] Gosseling, L. y Qian, Pei Yuan. (1997). *Juvenile Mortality in Benthic Marine Invertebrates*. Mar Ecol. Prog. Ser. 14: 265-282.
- [12] Hoenig, J. (1983). *Empirical use of longevity data to estimated mortality rates*. Fish. Bull. 82(1): 898-903.
- [13] Hughes, R. (1971). *Ecological energetic of Nerita (Archaegastropoda, Neritacea) population on Barbados West Indies*, Mar. Biol. 11:12-22.
- [14] León, L. (1997). *Fauna malacológica de los islotes Caribe y Los Lobos*. Publicado por la Gobernación del estado Nueva Esparta, La Asunción, Venezuela. pp: 123-145.
- [15] Mago, M. (2011). *Abundancia, distribución de tallas y crecimiento de Nerita fulgurans (Gmelin, 1791) Mollusca, (Gasterópoda) en dos localidades de la costa sur del Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela*. Tesis de Grado, UDO. 45pp.
- [16] Olson, R. y Mcpherson, R. (1987). *Potential vs realized larval dispersal: fish predation on larvae of the ascidium Lissoclinum patella (Gottschaldt)*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 110: 245-256.
- [17] Pauly, D. (1983). *Length concerted catch-curves: A potential tool for fisheries research in the tropics (Part I)* Fishbyte 1:9-13.

- [18] Powell, E. y Cumming, J. (1985). *Are molluscan maximum life spans determined by longterm cycles in benthic communities oecologica*. 67: 177-182.
- [19] Prieto, A.; Ruíz, L. y García, N. (2005). *Diversidad y abundancia de moluscos de la epifauna en la comunidad sublitoral de Punta Patilla, Venezuela*. Revista Biol. Tropical 53(1-2): 135–140.
- [20] Prieto, A.; Barrios, A.; y Ruiz, L. (2012). *Crecimiento y mortalidad del ostión *Crassostrea rizophorae* en la Laguna Grande de Obispo, Golfo de Cariaco, Venezuela*. Bol. Cent. Inv. Biol. L.U.Z. 16(2): 405-420.
- [21] Rabinovich, J. (1980). *Introducción a la ecología de poblaciones de animales*. C.E.C.S.A. México. 312pp.
- [22] Ramos, S.; Sanchez, B.; Carrasco, F. Y Cervantes, P. (2006). *Estimación de la tasa de mortalidad natural de *Farfantepenaeus californianus* (Holmes, 1900) y *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931) en la zona costera de Tehuantepec, Mexico*. Mexico. Rev. Biol. Mar. Oceanog. 41(2): 221-229
- [23] Rikter, J. y Efanov, Y. (1976). *On one of the approaches to estimation of natural mortality of fish populations ICNAF Res. Doc 79/VI/8: 12pp*.
- [24] Rochette, R. y Dill, L. (2000). *Mortality, behavior and the effects of predators on the intertidal distribution of littorinid gastropods*. 253(2): 165-191.
- [25] Taylor, C. (1958). *Cod growth and temperature*. J. Conseil. March/April, 97-106.
- [26] Thorson, J. (1966). *Juvenile mortality in marine bivalves*, Neth.J.Ser. Res 3: 267-293.
- [27] Vasquez, C.; Cervantes, P.; Serrano, S.; Cid, R. y Fuente, M. (2004). *Análisis de mortalidad en la población del caracol purpura *Plicopurpura pansa* (Gould, 1853) en las bahías de Huatulco, Oaxaca*. Ciencia y Mar 8(24): 21-29.
- [28] Vetter, E. F. (1988). *Estimation of natural mortality in fish stocks: a review*. Fish Bull. 86 (1): 25-43.
- [29] Yamaguchi, M. (1977). *Shell growth and mortality rates in the coral reef gastropod *Cerithium nodulosum* in Pago Bay, Mariana Island*. Mar. Biol. 44:249-263.

Análisis de integridad de datos meteorológicos de la Estación Automatizada La Glorieta

Jacqueline Romero-Palomares¹, Ricardo Trezza², Yliana Araque³
Programa de Formación de Grado, Ingeniería de la Producción Agropecuaria
Universidad Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprúm”¹
Santa Bárbara de Zulia, Venezuela
Kimberly Research and Extension Center, University of Idaho.²
Kimberly, Idaho, USA
Dirección General de Creación, Promoción,
Producción y Divulgación
Universidad Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprúm”
Santa Bárbara de Zulia, Venezuela ³
jacquelinecarmen@gmail.com, rtrezza@uidaho.edu, araquey@unesur.edu.ve

Fecha de recepción: 22/02/2017

Fecha de aceptación: 01/11/2017

Pág: 53– 65

Resumen

Las estimaciones de la Evapotranspiración de Referencia (ET_o) deben tener la misma calidad que los datos climáticos sobre los cuales están basados. El objetivo de esta investigación fue evaluar la integridad y calidad de los datos meteorológicos de la Estación Meteorológica Automatizada (EMA) La Glorieta, ubicada en la Hacienda La Glorieta de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprúm”. Se analizaron los datos climáticos horarios y diarios de radiación solar, temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura promedio, humedad relativa máxima, humedad relativa mínima, humedad relativa promedio y velocidad de viento, para el año 2013. Se empleó el programa REF-ET de la Universidad de Idaho versión 3.1.07 y 4.1, y una hoja de cálculo de MS Excel. Al analizar los datos de radiación, temperatura, humedad relativa y velocidad del viento de la estación, se comprobó que los mismos cumplen con condiciones similares a las asumidas para el cultivo de referencia, por lo que se pueden estimar los valores de ET_o a partir de los datos meteorológicos colectados por la EMA La Glorieta.

Palabras Clave: Datos Meteorológicos, Estación Meteorológica Automatizada, Análisis de Integridad.

Introducción

Las estaciones agrometeorológicas suministran diariamente datos que son de gran importancia en diversas actividades. La aplicación que tenga una variable meteorológica en

el contexto de ciertas actividades, no necesariamente se refleja directamente, pues, ésta puede tener un gran espectro de destinos.

Con respecto a la agricultura se pueden identificar distintas actividades que se ven afectadas por variables meteorológicas, como son: Almacenamiento de agua; manejo de calidad de productos agrícolas; elección e introducción de nuevas especies agrícolas y animales; establecimiento de épocas de siembra y cosecha; manejo de plagas y enfermedades de plantas; producción vegetal y animal; pronóstico de cosecha; programación de riego; selección de zonas aptas para los cultivos; uso y recuperación de tierras (Maldonado, I., Aravena, R., Hernández, R., 2006.)[5].

En este sentido, para la recolección de las variables meteorológicas existe una diversa gama de instrumentos meteorológicos. La principal clasificación se realiza pensando en los elementos que se utilizan para medir o registrar dichas variables para las cuales fueron diseñados, y por la forma de obtener esta información. Así, se pueden dividir en convencionales y electrónicos.

En lo que concierne a los sensores electrónicos, éstos se integran en un sistema llamado Estación Meteorológica Automatizada (EMA). En este tipo, las mediciones no requieren de la presencia de un operador para obtener los datos. Normalmente esta información es almacenada y procesada por un sistema computacional (Datalogger), con el que el usuario puede comunicarse directamente, no existiendo limitaciones de distancia[5].

A su vez, hoy en día hay una alta demanda entre los usuarios de datos climáticos, así como de poder contar con datos completos y con un adecuado control de calidad. Esto es particularmente cierto cuando se hace referencia a los estudios de cambio climático, o su empleo para correr modelos que permitan tomar decisiones, de ahí que la aplicación y desarrollo de herramientas para tal efecto resultan beneficiosos para aquellos que requieran un uso a profundidad de los datos [5].

Por consiguiente, hay que agregar que la evaluación de la integridad de los datos meteorológicos de una estación meteorológica tiene dos objetivos principales: Comprobar que los instrumentos de medición funcionen adecuadamente; y comprobar que los sitios de ubicación de las estaciones sean similares a las esperadas en un cultivo de referencia (Allen, R.G.; Pereira, L. S.; Raes, D.; Smith, M., 2006.)[2].

Además, hay que indicar que con respecto a las estimaciones de la Evapotranspiración de Referencia (ET_o), estas deben tener la misma calidad y precisión que los datos climáticos sobre los cuales están basados, por lo que hay que realizar previamente el análisis de integridad de los datos meteorológicos [2]. Por lo tanto, la investigación cumple con el objetivo de evaluar la integridad y calidad de los datos meteorológicos de la EMA La Glorieta, ubicada en la Parroquia Santa Bárbara, Municipio Colón, estado Zulia, Venezuela.

Metodología

La investigación se realizó en la Unidad de Producción Hacienda La Glorieta, donde se encuentra ubicada la EMA La Glorieta, cuyas coordenadas geográficas son: Latitud Norte 8° 58' 58.1" y Longitud Oeste: 71° 55' 21,4", y altitud: 4 msnm; el sitio de ubicación presenta

grama corta, y además cuenta con una cerca perimetral. La EMA La Glorieta está adscrita a la Dirección General de Creación, Promoción, Producción y Divulgación de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago "Jesús María Semprum" (UNESUR), localizada en la Parroquia Santa Bárbara, Municipio Colón del estado Zulia, Venezuela.

El trabajo se desarrolló para un período de datos climáticos de un año, comprendido entre los meses de enero de 2013 a diciembre de 2013. Durante este lapso de tiempo los elementos climáticos horarios y diarios de radiación solar, temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura promedio, humedad relativa máxima, humedad relativa mínima, humedad relativa promedio y velocidad de viento fueron capturados por una EMA Campbell Scientific, la que está comprendida por los siguientes instrumentos y/o sensores: Datalogger CR10X, Monitor viento RM Young 05103, Sensor de temperatura y humedad relativa HMP45CL con escudo protector 41002, Pluviómetro TE-525WS, Piranómetro LI200X-L, Software Loggernet 2.1, Keyboard CR10KD, Nema Case 15873, Celda Fotovoltaica MSX10R, Batería de 12V, Trípode de 3 m.

Para la evaluación de la integridad de los datos climáticos de la EMA La Glorieta se procedió a aplicar la metodología recomendada por Allen *et al*, 2006 [2], Allen, R., 2008[3] y Allen, R., 1996[1]:

1. Evaluación de los datos de radiación solar

El funcionamiento del piranómetro y la exactitud de la calibración pueden ser evaluados para un lugar determinado representando gráficamente las lecturas promedio horarias o diarias de la radiación solar (R_s) en relación a la radiación de onda corta calculada que se espera que ocurra bajo condiciones de cielo despejado (R_{so}). R_{so} se puede calcular para cualquier día u hora como:

$$R_{so} = K_T * R_a \quad (1)$$

Donde: R_a es la radiación extraterrestre y K_t es un índice de claridad o de transmisión; R_{so} calculado en la ecuación 1 debería notarse como una línea superior que cubra el conjunto de datos de la R_s medida y es útil para comprobar la calibración de los piranómetros.

2. Evaluación de los datos de radiación neta

Las ecuaciones para estimar los promedios horarios y diarios de radiación neta (R_n) que usan medidas de R_s son generalmente aceptables en la mayoría de las condiciones. Por lo tanto, los datos medidos de R_n se deben trazar siempre con relación a R_n que ha sido estimada usando ecuaciones basadas en R_s medida, temperatura del aire y presión del vapor. El valor para el albedo (α) usado en la ecuación de estimación de R_n debe representar las condiciones de la superficie debajo del radiómetro.

Si los valores medidos de R_n se desvían permanentemente de los valores estimados por más de 3 a 5 %, entonces la calibración o la operación del instrumento de medición de R_n (radiómetro) debe ser revisada. Este tipo de comparación puede identificar fácilmente los días o los períodos durante los cuales el radiómetro ha funcionado incorrectamente por efecto del polvo, de la acción de los pájaros, de la condensación de humedad dentro de las bóvedas del plástico, de

una falta de nivelación del instrumento, o de falta de vegetación verde debajo del sensor. Por supuesto, los registros de R_s usados en las ecuaciones de R_n deben también ser revisados según se describió anteriormente.

3. Flujo de calor del suelo

Para predecir la densidad del flujo de calor del suelo (G), se puede utilizar la relación propuesta por Choudhury (1989) para cálculos que reflejen las condiciones durante el día.

$$G = 0.4 \exp^{-0.5IAF} R_n \quad (2)$$

Donde: IAF es el índice de área foliar; $\exp()$ es el número natural elevado al exponente; G tiene las mismas unidades que R_n .

4. Evaluación de los datos de velocidad del viento

La calidad de los registros de la velocidad del viento es difícil de determinar a menos que se utilicen instrumentos duplicados. Se deben revisar permanentemente los registros de viento para detectar mediciones constantemente bajas en la velocidad del viento. Para los instrumentos electrónicos, estos registros pueden representar una compensación numérica de la ecuación de calibración del anemómetro. La presencia de estas compensaciones constantes y consistentes en los registros indica ya sea la ocurrencia de condiciones de calma excepcional (velocidades de viento menores que 0,5 m s⁻¹ durante el completo período de muestreo (lo cual es raro) o el funcionamiento incorrecto del sensor de la velocidad del viento.

5. Evaluación de los datos de humedad relativa y presión de vapor

El vapor de aire es difícil de medir con precisión. Algunos sensores electrónicos antiguos de humedad estuvieron plagados de errores ocasionados por la histéresis, la no-linealidad y la calibración. Algunos de estos errores son inherentes al diseño del sensor y todavía afectan algunos sensores modernos. Otros errores son provocados por el polvo, la humedad, los insectos, la contaminación, y el tiempo de funcionamiento. En el presente trabajo los valores de presión de vapor serán estimados a partir de la humedad relativa y temperatura del aire.

Replicación de los instrumentos de Humedad Relativa

Es muy importante que sensores duplicados de humedad relativa y de temperatura del aire sean empleados permanentemente en estaciones meteorológicas electrónicas, por lo menos durante cierto período de cada año. Cuando los sensores duplicados de humedad relativa y de temperatura del aire producen valores similares, es probable que ambos sensores funcionen correctamente, si es que se han utilizado ecuaciones apropiadas de calibración. Sin embargo, aunque los sensores duplicados produzcan resultados similares, esto no significa que las lecturas estén libres de errores de calibración, de desviación y de no-linealidad.

En este caso se tienen dos instrumentos de medición de la humedad relativa, una en cada estación meteorológica, lo que permitirá evaluar el comportamiento de estos datos.

Tendencias en el cálculo de la temperatura del punto de rocío en función del tiempo.

Cuando se mide la humedad del aire usando sensores de humedad relativa, la presión real del vapor de aire (e_a) se calcula como:

$$e_a = \frac{HR}{100} * e^0(T) \quad (3)$$

Donde: $e^0(T)$ es la presión de vapor de saturación a la temperatura del aire T; HR es la humedad relativa y está expresada en porcentaje. La humedad relativa y la temperatura deben ser registradas para el mismo período de tiempo, preferiblemente para ≤ 1 hora.

Las mediciones horarias (o más cortas) de la HR, de la temperatura del punto de rocío ($T_{rocío}$) o de la presión real de vapor (e_a) pueden ser determinadas preliminarmente representando los valores horarios de $T_{rocío}$ calculado o e_a en relación al tiempo. La humedad relativa variará perceptiblemente con la hora, e inversamente con la temperatura del aire. Sin embargo, $T_{rocío}$ y e_a , ya sea medidos directamente, o calculados usando registros de HR y T, deberían permanecer relativamente constantes durante un periodo de 24 horas suponiendo que no existe mucho movimiento del aire y no se presenta el fenómeno de advección del aire seco proveniente de zonas fuera del área estudiada. Durante estos periodos estables, se puede esperar un cierto incremento en los valores de $T_{rocío}$ y e_a durante las horas del día, cuando el flujo de la evapotranspiración humidifica el ambiente. Sin embargo, este incremento generalmente se restringe a alrededor del 10 al 20%. La variación en $T_{rocío}$ aumenta perceptiblemente cuando un frente meteorológico atraviesa la zona. Dado que e_a se calcula como el producto de la HR y de la presión de vapor de saturación a la temperatura del aire, cualquier error en la calibración de HR tiende a causar una falsa variación de $T_{rocío}$ y de e_a especialmente con temperaturas de aire muy cambiantes.

6. Observaciones durante períodos de rocío y de precipitación

En muchos climas, especialmente aquellos donde ocurre el rocío durante la noche, la temperatura del aire durante horas tempranas de la mañana o antes de la salida del sol debería coincidir de cerca con la temperatura mínima (T_{min}) registrada y la humedad relativa debería estar cerca del 100%. En estaciones meteorológicas automáticas que usan registros permanentes de lluvia, se puede esperar que los valores de humedad relativa, durante periodos de llovizna o lluvia, excedan el 95%. Registros de humedad relativa con valores superiores al 100% por más de 3 a 5% durante horas tempranas de la mañana o durante periodos de lluvia indican la necesidad de re-calibración y ajuste numérico de los datos recogidos.

En este caso se graficarán los valores horarios de temperatura del aire y de temperatura de punto de rocío, para poder determinar si los valores de T_{min} y $T_{rocío}$ son similares, lo que es un indicativo de que las estaciones están ubicadas en condiciones similares al cultivo de referencia.

7. Humedad relativa máxima diaria

Cuando los datos de humedad se miden con cuidado, la humedad relativa a horas tempranas de la mañana se acercara a menudo al 100 %, incluso en áreas semiáridas si las mediciones se toman dentro de una zona regada. Los valores de humedad relativa máxima (RH_{max}) que consistentemente se encuentran por debajo del 80 % o 90 % dentro de una zona bajo riego, pueden indicar problemas en la calibración o funcionamiento del instrumento o pueden indicar la aridez del sitio de medición y la desviación de las condiciones de referencia.

Ajuste de datos meteorológicos registrados en condiciones diferentes a las de referencia

En cuanto a la corrección de los datos climáticos de la Estaciones Meteorológicas Automatizadas que no cumplan las condiciones de referencia para el cálculo de la ETo, se procederá de la siguiente forma:

8. Ajustes de T_{max} , T_{min} y $T_{rocío}$

El método empírico descrito aquí, pretende corregir las temperaturas observadas T_{max} y T_{min} en proporción de la diferencia ($T_{min} - T_{rocío}$), la cual es un indicador de la sobre estimación de ($T_{n/ref} - T_{ref}$). Como $T_{rocío}$ determina el valor de la presión de vapor real ($e_a = e^o(T_{rocío})$), la corrección de $T_{rocío}$ también proporciona un ajuste del Déficit de Presión de Vapor (DPV). El método consiste en lo siguiente:

- Comparar $T_{min} - T_{rocío}$ del sitio que no cumple las condiciones de referencia con aquellas de un sitio que si presenta las condiciones de referencia, usando un gráfico y usando datos mensuales para calcular P/ETo como la abscisa. Para el cálculo de $T_{min} - T_{rocío}$ se utilizan datos diarios o mensuales.
- Cuando las diferencias para $T_{min} - T_{rocío}$ para el sitio que no reúne las condiciones de referencia son sistemáticamente mayores a 2°C con relación al sitio de referencia, entonces se calcula el promedio de las diferencias.

$$\Delta T = T_{min} - T_{rocío} \quad (4)$$

para los meses que requieren corrección (en general esto ocurrirá cuando la relación P/ETo no supera el valor de 0,5) o cumple las condiciones de referencia con $T_{min} - T_{rocío}$ del sitio, ΔT se puede calcular como:

$$\Delta T = (T_{min} - T_{rocío})_{n/fer} - (T_{min} - T_{rocío})_{fer} \quad (5)$$

- Corregir las temperaturas para cada mes (o día) usando:

$$(T_{max})_{cor} = (T_{max})_{obs} - \left(\frac{\Delta T - K_o}{2}\right) \quad (6)$$

$$(T_{min})_{cor} = (T_{min})_{obs} - \left(\frac{\Delta T - K_o}{2}\right) \quad (7)$$

para $\Delta T > K_o$, donde los subíndices cor y obs se refieren a los valores corregidos y observados respectivamente. K_o es un factor “conservativo” igual a 2°C cuando la estación que no cumple las condiciones de referencia no se compara con una estación considerada de referencia (ΔT se obtiene de la ecuación 4), asumiendo 2°C como el máximo valor de $T_{min} - T_{rocío}$ en el sitio referencial. En cambio, $K_o = 0$ cuando ΔT se calcula con la Ecuación 5.

- Se corrige $T_{rocío}$ para los mismos días o meses usando:

$$(T_{rocío})_{cor} = (T_{rocío})_{obs} - \left(\frac{\Delta T - K_o}{2} \right) \quad (8)$$

Donde: K_o tiene el mismo valor al de las ecuaciones 6 y 7, y utilizando ya sea los valores calculados u observados de $T_{rocío}$. Se debe siempre verificar que $(T_{min})_{cor} \geq (T_{rocío})_{cor}$.

- Calcular ETo con los valores corregidos de T_{max} , T_{min} y $T_{rocío}$.
- Ajustes de $T_{rocío}$ solamente

Cuando los datos de humedad relativa, e_a , o $T_{rocío}$ no son confiables o en casos en que no sea conveniente realizar la corrección de T_{max} y T_{min} , un segundo método de “corrección” de los datos meteorológicos, para reducir el problema de la aridez, es posible. Este segundo método consiste simplemente en utilizar:

$$T_{rocío} = T_{min} - K_o \quad (9)$$

en el cálculo de ETo donde $K_o = 0C$ en climas húmedos y sub-húmedos y $K_o = 2C$ en climas áridos y semiáridos. Como resultado de este procedimiento $T_{rocío}$ se incrementa reflejando la elevada humedad que existiría en condiciones referenciales. En las condiciones de las estaciones que no cumple las condiciones de referencia la T_{min} medida podría ser muy alta comparada con la T_{min} esperada en un sitio de referencia. De esta manera la ecuación 9 podría generar valores de $T_{rocío}$ sobre estimados incluso en condiciones referenciales. Sin embargo, como el cálculo del DPV en la ecuación de ETo, donde

$$DPV = 0,5(e^0(T_{max}) + e^0(T_{min})) - e^0(T_{rocío}) \quad (10)$$

utiliza valores de la temperatura del aire y del punto de rocío que podrían ser muy altas, esta sobreestimación en todos los parámetros de temperatura neutralizará el incremento, produciendo, por lo tanto valores de DPV que son típicos de una superficie de referencia.

9. Índice para medir la aridez de la estación meteorológica

Para localizaciones que no cumplen las condiciones de referencia, en caso que los datos de humedad relativa estén disponibles, se puede calcular un índice de aridez A_{bi} (para escalas de tiempo mensuales).

$$A_{bi} = [(ETo)_{obs}/(ETo)_{T_{rocío}=T_{min}}] - 1 \quad (11)$$

Entre la ETo calculada de los datos observados (no corregidos) para el mismo periodo y usando T_{min} como un estimador de $T_{rocío}$, si no hay una diferencia muy grande entre T_{min} y $T_{rocío}$, entonces $A_{bi} \sim 0$. Cuando $\Delta T = T_{min} - T_{rocío}$ es grande (por ejemplo, para condiciones no-referenciales) el índice de aridez A_{bi} toma valores > 0 .

Se deben comparar los índices de aridez para meses húmedos y secos y decidir si los valores altos de A_{bi} son el resultado de la aridez o de otras causas. Se podría requerir una corrección si A_{bi} es consistentemente mayor a 0,05.

Es importante estar consciente que estas correcciones se realizan para mejorar los cálculos de ETo, dado que ésta se define claramente para la superficie de referencia. En estudios hidrológicos en los que se requiera conocer el valor real de ET, no se debe hacer ninguna corrección a los datos de temperatura y punto de rocío ya que $ETo_{n/ref}$ caracteriza las demandas evaporativas naturales del clima.

Finalmente para la medición y determinación de la integridad de los datos meteorológicos, así como la corrección de los datos climáticos que no cumplan con las condiciones de referencia para el cálculo de la ETo, se empleó el programa REF-ET de la Universidad de Idaho 4.1 (allen, R., 2008) *citerf3*, así como una hoja de cálculo de MS Excel para la aplicación de las ecuaciones que permitieron realizar los cómputos requeridos y generar gráficos

Resultados y Discusión

Análisis de los datos de Radiación Solar diaria y horaria de la EMA La Glorieta, Año 2013.

En la figura 1, al comparar los valores de Radiación Solar (Rs) diarios del año 2013, obtenidos en la estación meteorológica, con los valores teóricos de R_{so} correspondientes a días sin nubes, se puede observar que la Rs está un poco por debajo de la R_{so} , por lo que habría que ajustar los datos diarios para que coincidan con la curva de R_{so} . El programa REF-ET permitió calcular los factores de ajuste de la Rs, que se presentan en la figura2, que permitieron obtener una Rs ajustada. Al detallar la figura 3 se puede observar que los valores horarios de Rs ajustada y los valores teóricos de R_{so} coinciden, lo que posteriormente permitió medir la ETo por el método de Penman Monteith, de tal forma que cumpliera con las condiciones de un cultivo de referencia [2][3][1].

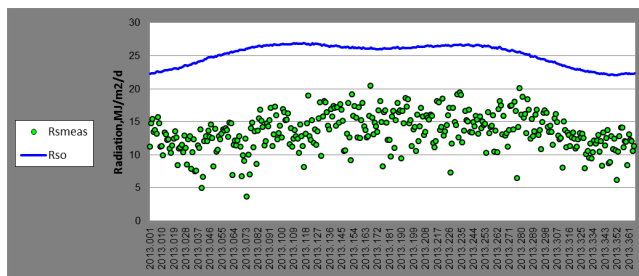


Figura 1: Radiación Solar diaria de la EMA La Glorieta. Año 2013.

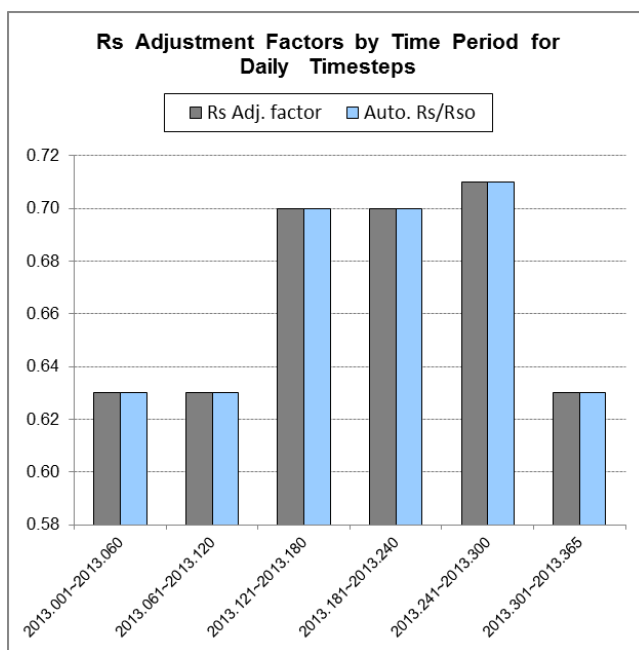


Figura 2: Factores de ajuste de la Radiación Solar diaria de la EMA La Glorieta. Año 2013.

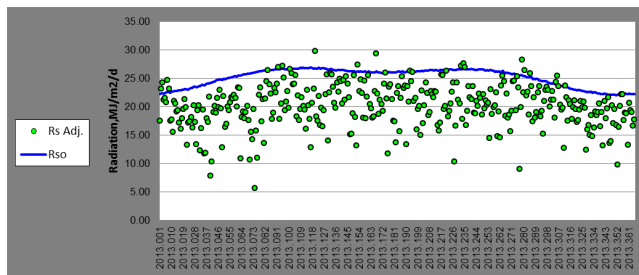


Figura 3: Radiación Solar diaria ajustada de la EMA La Glorieta. Año 2013.

Con respecto a los valores de Rs horarios, colectados por la estación, comparados con los

valores teóricos de R_{so} , en la figura 4 se observa que la R_s casi coincide con la curva de R_{so} , lo que es indicio de una buena calibración de los sensores de la EMA La Glorieta [2] [3] [1]. Sin embargo el programa REF-ET hizo el ajuste respectivo, presentándose en la figura 5 los factores de ajustes, cuya relación está por encima de 0,70; y en la figura 6 se muestran como los valores ajustados de R_s horarios y los valores teóricos de R_{so} coinciden [2] [3] [1].

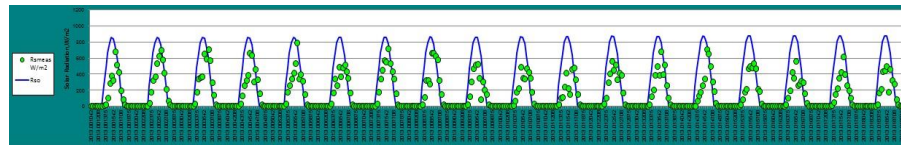


Figura 4: Radiación Solar horaria de la EMA La Glorieta. Año 2013.

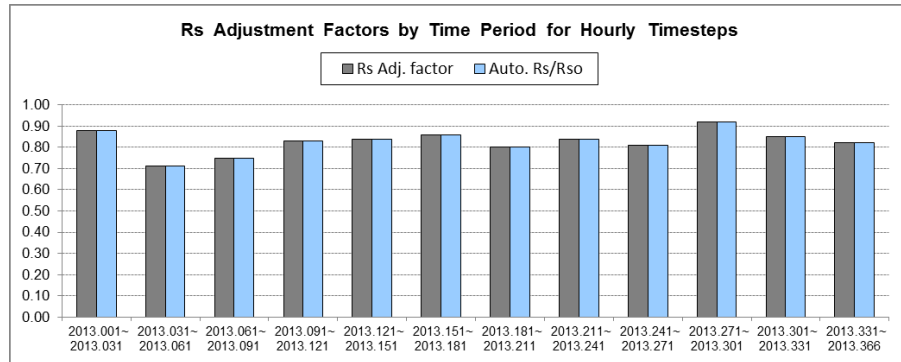


Figura 5: Factores de ajuste de la Radiación Solar horaria de la EMA La Glorieta. Año 2013.

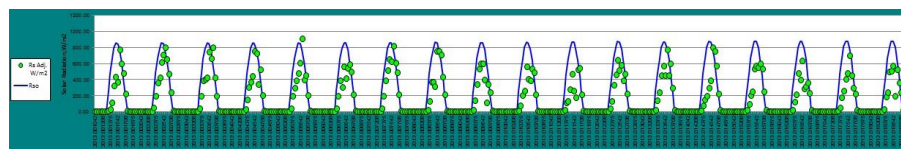


Figura 6: Radiación Solar horaria ajustada de la EMA La Glorieta. Año 2013.

Análisis de los datos de Temperatura diaria de la EMA La Glorieta, Año 2013.

En la figura 7 se presenta la diferencia entre la temperatura mínima y la temperatura de rocío, para el año 2013, a nivel diario, la misma no sobrepasa los 2°C, la casi totalidad del año, por lo tanto no hay que hacer corrección de la temperatura para la posterior estimación de la E_{To} . Además se observan valores similares de temperatura mínima y temperatura de rocío, a nivel diario, lo que indica que se presentan condiciones similares a las del cultivo de referencia [2] [3] [1].

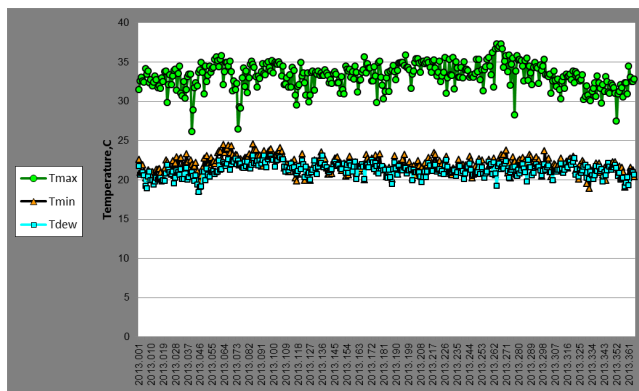


Figura 7: Comparación entre temperatura máxima, mínima y de rocío diaria, de la EMA La Glorieta. Año 2013.

Análisis de los datos de Velocidad del Viento diaria de la EMA La Glorieta, Año 2013.

La figura 8 representa el comportamiento de la velocidad del viento diaria, de acuerdo a los datos obtenidos por la EMA La Glorieta, para el año 2013. Se observan valores que no sobrepasan de 1,5 m.s⁻¹ a lo largo del año. Hay que indicar que el sensor que mide la velocidad y dirección del viento está colocado a 3 m de altura. En inspección realizada a la Unidad de Producción La Glorieta, se pudo detallar que no se observan obstáculos como edificios o árboles muy grandes cerca de la estación meteorológica, que pudieran influir en la lectura de los valores de velocidad del viento, por lo tanto los valores medidos por dicha estación pueden catalogarse como confiables [2] [3] [1].

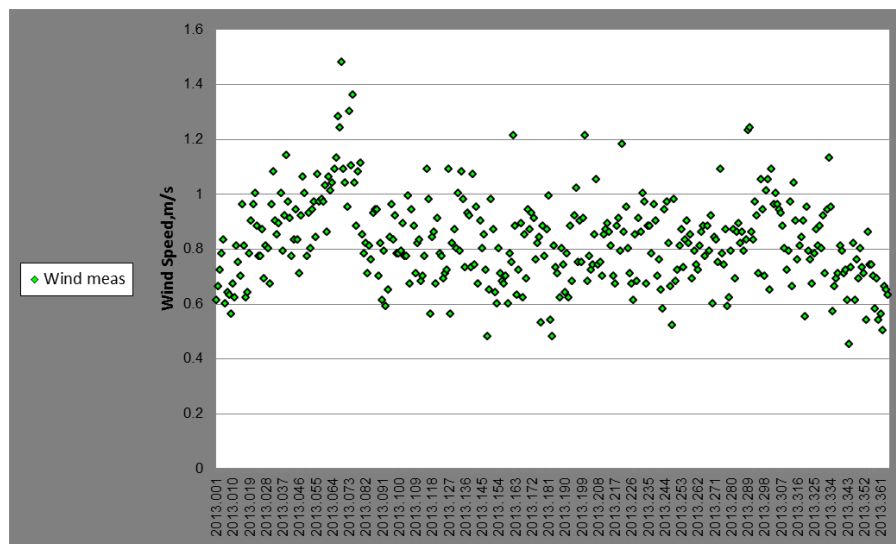


Figura 8: Velocidad del viento promedio diaria de la EMA La Glorieta. Año 2013.

Análisis de la ETo diaria, a partir de los datos de la EMA La Glorieta, Año 2013.

En la figura 9 se presenta la ETo medida por el método de Penman Monteith, para el año 2013. Debido a que los valores de R_s y R_{so} coinciden bastante, a nivel horario, esto permite establecer que la ETo se puede calcular a partir de los datos climáticos obtenidos por la estación meteorológica, ya que cumplen con el análisis de la calidad e integridad de datos [2] [3] [1].

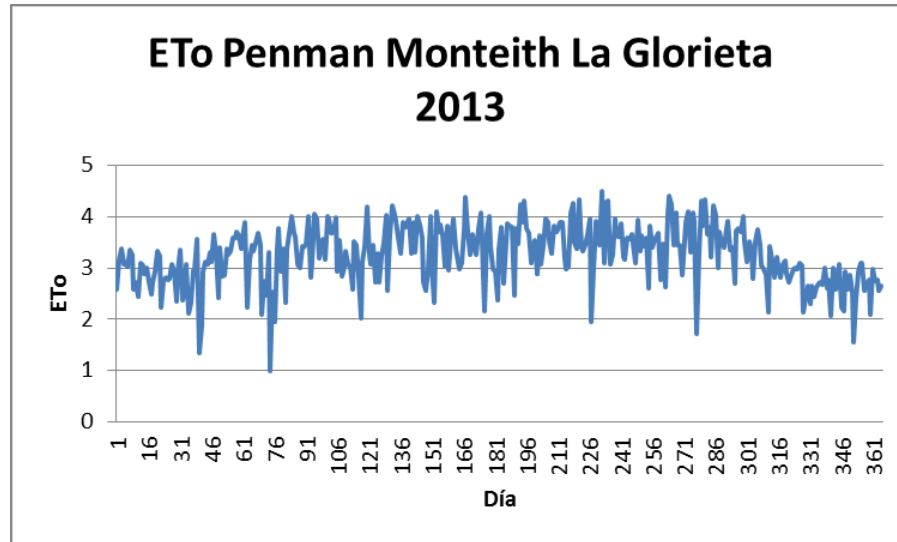


Figura 9: Evapotranspiración de Referencia diaria de la EMA La Glorieta. Año 2013.

Conclusiones

Al cotejar los valores horarios de R_s , del período estudiado, y los valores teóricos de R_{so} , coinciden en un alto grado, lo que es indicio de una buena calibración de los sensores de la EMA La Glorieta. Se observan valores similares de temperatura mínima y temperatura de rocío, a nivel diario, lo que indica que se presentan condiciones similares a las del cultivo de referencia. En cuanto a la ETo, debido a que los valores de R_s y R_{so} coinciden a nivel horario, se puede estimar a partir de los datos meteorológicos, ya que cumplen con el análisis de la calidad e integridad de datos.

Agradecimientos

Al FONACIT, a través del financiamiento del Proyecto Estratégico No 2011000311 titulado: “Estimación de la Evapotranspiración de Referencia a partir de la ecuación Penman Monteith FAO 56 y de ecuaciones empíricas, para la reposición del riego en diferentes cultivos, en las condiciones climáticas del municipio Colón del estado Zulia”.

Bibliografía

- [1] Allen, R. (1996). *Assessing integrity of weather data for reference evapotranspiration estimation. Journal of irrigation and drainage engineering*. March/April, 97-106.
- [2] Allen, R.G.; Pereira, L. S.; Raes, D.; Smith, M. (2006). *Evapotranspiración del cultivo. Guía para la determinación de los requerimientos del cultivo. Estudio FAO Riego y Drenaje 56. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*. Roma. 323 pp.
- [3] Allen, R. (2008). *Quality assessment of weather data and micrometeorological flux: Impacts on evapotranspiration calculation*. J. Agric. Meteorol. 64 (4), 1-14.
- [4] Allen, R. G. (2015). REF-ET. Reference Evapotranspiration. Standardized calculations. *Standardized calculations. Windows Version 4.1. Software for FAO and ASCE standardized equations*. University of Idaho, Research and Extension Center Kimberly, Idaho.
- [5] Maldonado, I., Aravena, R., Hernández, R. (2006). *Redes de estaciones meteorológicas automáticas y sus aplicaciones productivas*. Volumen 145 del Boletín INIA Chile. Editor Centro Regional de Investigación Quilamapu. 379 pp.

Análisis Microbiológico de carne molida de diferentes puntos de venta ubicados en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela.

Adan Galué¹, Karina Cáceres²

Laboratorio de Microbiología de Alimentos, Universidad Nacional Experimental Sur del Lago (UNESUR) Santa Bárbara de Zulia, Venezuela.
galuea@unesur.edu.ve¹, caceresk@unesur.edu.ve²

Fecha de recepción: 19/05/2017

Fecha de aceptación: 14/08/2017

Pág: 66– 76

Resumen

La carne molida es un producto obtenido de la molienda mecánica del tejido muscular de la fibra estriada del bovino, conseguido en condiciones higiénicas apropiadas. Como alimento cárnico, constituye una fuente de alta calidad nutricional, por lo que es considerado un excelente caldo de cultivo para el crecimiento de microorganismos. El objetivo de la investigación consistió en Evaluar la calidad microbiológica de carne molida obtenida en diferentes puntos de venta ubicados en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela. Para esto se tomó una muestra por punto de venta cada 15 días durante 2 meses y se analizaron a nivel microbiológico según lo establecido en la norma COVENIN 2301-85. Encontrando como resultado un conteo elevado de *Mesófilos* aerobios y *Staphylococcus aureus*, presencia de *Coliformes* totales y fecales, sin la confirmación de *Salmonella sp* y *Escherichia coli*. Finalmente estos resultados permitieron evaluar la calidad microbiológica que tiene el producto analizado en las carnicerías.

Palabras Clave: Aerobios Mesófilos, Calidad microbiológica, Carne Molida.

Introducción

La carne molida es el producto de la molienda mecánica del tejido muscular de fibra estriada del bovino, obtenido en condiciones higiénicas apropiadas a partir de piezas de carne o recortes de estas piezas, acompañada o no de porciones variables de tejido conectivo, adiposo, vasos sanguíneos y ganglios, incluyendo la musculatura de la cabeza y la adherida al cuerpo o vísceras conocidas como carnita y sometida a un proceso físico adecuado de conservación (COVENIN 2301, 1985.)[2] La carne de bovino como alimento cárnico, constituye una fuente de alta calidad nutricional y con disponibilidad energética/calórica, insustituible, sin embargo, presenta una alta tasa de desarrollo de microorganismos que pueden transmitir enfermedades por su consumo,

además pueden ser susceptibles de contaminación química y biológica mediante la manipulación de la misma (Guillén, O., 2015.)[11]

La carne que es procesada o manipulada inadecuadamente, puede ser una importante fuente de infecciones o de intoxicaciones alimentarias (Organización Mundial de la Salud OMS, 2005.)[22] Los agentes más comunes de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETA) en las carnes frescas son *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens* y *Escherichia coli* O157:H7, causante de colitis Entero- Hemorrágica (Mossel, D., 2003.)[20] Este último, se ha señalado como el principal microorganismo de carne molida cruda y leche no pasteurizada, ambos de origen bovino.[8] Sin embargo, los problemas para la salud humana pueden surgir si es carne molida deteriorada, almacenada inadecuadamente y luego sometida a cocción insuficiente antes de su consumo. De este modo, en la transmisión de enfermedades alimentarias, los procedimientos de limpieza y desinfección, las condiciones óptimas de transporte, almacenamiento y, en general, la higiene en la elaboración del producto, cumplen un rol fundamental en la inocuidad de los alimentos (Roberts, T., Britton, C. y Hudson, W., 1980; Jay, J., 2002.)[25][16]

La carne puede presentar cierta contaminación microbiana, ya sea endógena, antes de la muerte del animal o exógena, la cual se produce después de la muerte del animal, en los subsiguientes episodios de desangramiento, evisceración, y en la preparación de la canal, debido a la utilización de utensilios contaminados, condiciones higiénicas de la sala de matanza y del personal que allí labora. Obtenida la canal, ésta continúa expuesta a la contaminación bacteriana en los procesos de almacenamiento, refrigeración, transporte, distribución, industrialización y manipulación doméstica (Mandell, G., Douglas, R. y Benett, J., 1997; Narváez, C. Parra, K. Huerta, N. y Rodas, A., 2001.)[18][21] Cabe destacar, que en algunos establecimientos comerciales, las máquinas de moler carne, cuchillos y utensilios de almacenamiento, son raramente limpiados con la frecuencia y esmero necesarios para prevenir el alto crecimiento microbiano (Jay, J., 2005.)[17] Por lo tanto, una pieza de carne muy contaminada es suficiente para contaminar otras piezas e incluso todo el lote, conforme todas ellas van pasando por las picadoras (James, M., Jay, J. y David, A., 2005; Quintero, S., 2005.)[15][24]

Por lo anterior, es de gran importancia para la calidad de la carne molida, la limpieza y desinfección de los equipos, utensilios que tienen contacto con la carne, ya que si no son mantenidas higiénicamente pueden ser un foco de contaminación de la carne ya sea con microorganismos alterantes y/o patógenos. Es aquí donde los establecimientos deben funcionar basándose en las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Estas Buenas Prácticas de Manufactura son utilizadas para la fabricación y elaboración de productos para consumo humano a fin de que estos sean inocuos al consumirlos (Padilla, O., 2009.)[23]

Este trabajo tiene como objetivo principal determinar la calidad microbiológica de diferentes puntos de venta ubicados en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela. Los parámetros a evaluar en el producto son: Coliformes totales y fecales, *Escherichia coli*, Mesófilos Aerobios, *Staphylococcus aureus* y *Salmonella*, según lo establecido en la norma COVENIN 2301-85[2] para carne molida.

Materiales y métodos

Preparación y recolección de la muestra.

Se tomó 1 muestra de carne molida (30 gramos) de diferentes puntos de venta ubicados en Santa Bárbara de Zulia, las cuales fueron tomadas cada 15 días durante 2 meses, con el fin de proponer medidas correctivas para evitar focos de contaminación del producto cárnico. Para esto las muestras fueron separadas en bolsas plásticas y transportadas en una cava hasta el Laboratorio de Microbiología de Alimentos de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago, para su posterior procesamiento y análisis según lo establecido en la norma COVENIN 2301-85[2]

La preparación de la muestra se realizó según lo establecido en la norma COVENIN 1126-89 (COVENIN, 1989.)[5]. Para las diluciones seriadas se procedió a realizar el siguiente procedimiento: Se pesaron 10 gramos de la muestra de carne molida y se adicionó a una fiola con 90 ml de agua peptonada al 0,1 %. Se mezcló la muestra para homogeneizar (primera dilución 10^1 , a partir de la primera dilución se tomó 1 ml de la muestra y se agregó a un tubo de ensayo con 9 mL de agua peptonada al 0,1 % (segunda dilución 10^2). Se repitió este procedimiento hasta obtener 6 diluciones (10^1).

Se utilizó una pipeta diferente para cada dilución y para la determinación de los microorganismos se trabajó con las tres últimas diluciones.

Aislamiento e identificación de bacterias Mesófilas aerobias, mediante recuento estándar en placas (REP).

Se siguió la metodología sugerida en la norma COVENIN 902-87 (COVENIN, 1987.)[3], para esto se sembró en profundidad 1 mL de las tres últimas diluciones (10^{-4} hasta 10^{-6}), en placas de Petri, donde se agregó 15 mL del medio agar nutritivo a una temperatura de 45°C aproximadamente, mezclando y dejando solidificar en una superficie plana. Las placas fueron llevadas a una estufa a 32°C durante 24 horas. Se realizó el conteo de las colonias con la ayuda de un cuenta colonias a cada dilución correspondiente.

Determinación de microorganismos Coliformes totales y fecales, mediante la técnica del número más probable (NMP).

La técnica del NMP comprende una prueba presuntiva y otra confirmativa tal como lo establece la norma COVENIN 1104-96 (COVENIN, 1996.)[7]

Prueba Presuntiva Se incubó 1 mL de la muestra (de las tres últimas diluciones) en tubos con caldo lauril sulfato triptosa y tubos Durham invertidos. Posteriormente los tubos fueron llevados a la estufa a una temperatura de 35°C durante 24 horas. Se realizó la lectura después de las 24 horas para observar los tubos positivos, es decir, con producción de turbidez y gas en la campana Durham. De los tubos que dieron positivos, se realiza las pruebas confirmatorias para coliformes totales y fecales.

Prueba Confirmativa De los tubos que resultaron positivos en la prueba presuntiva, se transfirió un asa del cultivo de caldo lauril sulfato triptosa a tubos conteniendo caldo bilis verde brillante (2%) y con tubos Durham invertidos. Se llevan a la estufa durante 24 horas a 35°C y finalmente se observa la presencia de turbidez y de gas.

Identificación de *Echerichia coli*.

Esta prueba fue realizada según lo establecido en la norma COVENIN 1104-96.[7] De los tubos que resultaron positivos en la prueba presuntiva, se homogeniza y trasvasa 0,5 mL de Caldo Lauril Sulfato Triptosa a tubos conteniendo 4,5 mL de caldo EC y tubos Durham invertidos. Se llevan a la estufa durante 24 horas a 35°C. Finalmente se observan los tubos que resultan positivos, es decir con presencia de turbidez y de gas.

Identificación de *Staphylococcus aureus*

Para la determinación de *Staphylococcus aureus*, se sigue la metodología sugerida por la norma COVENIN 1292-89.[6] Para esto se sembró en superficie 1 mL de la muestra de las tres últimas diluciones (10-4 hasta 10-6) distribuido en 3 placas de Petri conteniendo agar Braird-Parker. El inculo se extendió en la superficie del agar con un rastrillo de vidrio hasta absorción completa. Las placas fueron llevadas a una estufa a una temperatura de 35–37°C durante 24 horas. Finalizado el proceso, se procedió a contar las colonias.

Identificación de *Salmonella*

En la determinación de *Salmonella* se sigue la metodología propuesta por la norma COVENIN 1291-88[4], la cual establece etapas sucesivas de aislamiento e identificación debido a que el microorganismo se encuentra por lo general presente en bajo número, algunas veces debilitado por los procesos tecnológicos que son sometidos los alimentos o por la presencia de un número mayor de otros microorganismos.

- **Pre-enriquecimiento:** las muestras de carne se trataron en agua peptonada al momento de hacer las diluciones seriadas. La norma establece que para productos crudos no es necesario incubar por 24 horas en el medio líquido no selectivo.
- **Enriquecimiento:** Se transfirió 1ml de las tres últimas diluciones a 10ml de caldo bilis verde brillante y a caldo rappaport, los tubos se llevaron a la estufa a 43°C por 24 horas.
- **Aislamiento:** Pasadas las 24 horas de incubación se transfirió una asada (3 a 5 mm) de cada uno de los medios de enriquecimiento a placas de Petri con XLD (Xilosa, Lisina, Desoxicolato). El inculo se extendió en la superficie del agar de manera tal de obtener colonias aisladas. Las placas fueron llevadas a la estufa a una temperatura de 35–37°C durante 24 horas. Finalizado el tiempo de incubación, se procedió a identificar las colonias con las siguientes características: Colonias Rosadas con o sin centro negro y colonias negras

brillantes. Es importante resaltar que esta prueba solo se realizó de manera presuntiva más no confirmativa ya que no se observaron colonias con las características anteriormente mencionadas.

Resultados y discusión

La carne por su alto contenido en humedad, pH cercano a la neutralidad y su alto valor nutritivo, constituye un excelente caldo de cultivo para el crecimiento de los microorganismos (Izquierdo, P., et. al., 2007)[13], debido a esto, se hace necesario realizar pruebas microbiológicas para garantizar un producto apto para el consumo humano. Indudablemente los resultados obtenidos a través de las pruebas microbiológicas realizadas a muestras de carne molida de diferentes puntos de venta ubicados en Santa Bárbara de Zulia, dan evidencia suficiente sobre su calidad y manejo.

Los parámetros microbiológicos examinados en la carne molida, se compararon con los establecidos en la norma venezolana COVENIN 2301-85[2]. Dentro de las medidas microbiológicas que se establecen en la norma ya mencionada, se exige como requisito el análisis de aerobios mesofilos y *Salmonella*, no obstante COVENIN no exige para carne molida el análisis de Coliformes totales, Coliformes fecales, *E. coli* y *S. aureus*, sin embargo, para efecto de esta investigación fueron estudiados.

En las tablas número 1, 2, 3, 4 y 5, se contempla el conteo de aerobios mesofilos, donde los resultados obtenidos en los diferentes puntos de venta están por encima del valor señalado por la norma COVENIN 2301-85.[2] El rango establecido por la norma exige que el conteo final debe de encontrarse entre 106 – 107 UFC/g. Agüeria, D., Grosman, A., Tabera, P., Sanzano, P. y Porta, R. (2004)[?], describen en su trabajo, que la importancia de investigar este grupo de microorganismos radica en que son considerados indicadores de calidad; por consiguiente los valores obtenidos demuestran que es probable que las condiciones de almacenamiento de la carne no hayan sido óptimas. Tanto el tiempo como la temperatura de almacenamiento, son determinantes en el aumento del crecimiento de aerobios mesofilos, a medida que aumenta el tiempo y la temperatura de almacenamiento aumenta el crecimiento de la población bacteriana (Izquierdo, P., et. al., 2004)[12]. Sumado a esto, el elevado conteo también se podría justificar por una contaminación cruzada durante la manipulación y/o procesamiento (molienda de la misma) aumentando la carga microbiana de la carne (James, 2005)[15].

Otro de los parámetros que suele ser de gran importancia en la determinación de la calidad de la carne, es la presencia de *Salmonella*, la cual representa un alto riesgo para la salud al momento de ser ingerida. Por ello, la norma COVENIN 2301-85[?], establece que debe haber ausencia total del microorganismo en la carne. En las muestras analizadas no se observaron colonias bacterianas de color rosado con o sin centro negro ni colonias negras brillantes por lo cual no hubo necesidad de realizar pruebas confirmativas para el microorganismo estudiado. *Salmonella* se destaca por ser patógeno para el ser humano y una importante fuente de infección o de intoxicación alimentaria (García, A., Izquierdo, P., Uzcátegui, S., Faría, J. y García, M., 2005)[9], por lo tanto su ausencia indica que el producto dentro de las carnicerías es manipulado

bajo condiciones de higiene que imposibilitan el desarrollo de este microorganismo.

Dentro de los aerobios mesófilos se encuentran *Salmonella spp.* coliformes totales y fecales (*E. coli*) utilizados para detectar contaminación fecal o patógenos de origen fecal (Jay, J., 2002.)[16] Los coliformes se encuentran presentes en las aguas; conforman un grupo indicador de calidad porque a partir de ellos se puede inferir la presencia de patógenos (Agüeria, D., Grosman, A., Tabera, P., Sanzano, P. y Porta, R., 2004)[1]. Cabe destacar que el conteo para aerobios mesófilos fue sumamente elevado, de manera que el análisis de Coliformes totales y fecales en las muestras de carne molida fue realizado con el fin de conocer mucho mejor la inocuidad del alimento. Dentro de la Norma COVENIN no se exige la realización de estas pruebas ni existen normas internacionales que exijan dicho análisis.

La presencia de Coliformes totales y fecales en las muestras analizadas, se puede atribuir a diversos factores como malas condiciones higiénicas del personal, utensilios e instalaciones sucias e inadecuadas (Gómez, G., 2013.)[10] Sin embargo al evaluar la presencia de *E. coli* en las muestras no se observaron las características de gas y turbidez que indicaran crecimiento del microorganismo por lo que se descarta la presencia de bacterias como *E. coli*.

Los resultados arrojaron la ausencia de *Salmonella sp* y *E. coli*, en todas las muestras analizadas por punto de venta, por lo que existe una gran posibilidad de que los microorganismos presentes en el producto sean del tipo que modifican las características organolépticas y/o fisicoquímicas de los alimentos como los microorganismos alteradores, permitiendo que el producto se deteriore mucho más rápido.

De igual forma en las tablas 1, 2, 3, 4 y 5, se reflejan los resultados de la determinación de *S. aureus* a través del recuento en placa, el análisis se hizo a pesar que la norma nacional venezolana para carne molida no contempla a este patógeno dentro de sus especificaciones microbiológicas. Medrano, M., Coral, A., Vanegas, M. y Carrillo, C. (2005)[19], aislaron *S. aureus* en el 11,11 % de las muestras analizadas de carne cruda para hamburguesas asociado a su manipulación. *Staphylococcus aureus* ocasiona intoxicaciones alimentarias cuando la cepa es productora de una enterotoxina termoestable y de allí la importancia de su estudio. La presencia de *Staphylococcus aureus* en los alimentos puede deberse a contaminación del mismo durante la manipulación por trabajadores que son portadores del microorganismo a nivel de fosas nasales, faringe y/o piel, esta bacteria también puede ser introducida en los alimentos por contaminación de los utensilios utilizados durante su procesamiento (Narváez, C. Parra, K. Huerta, N. y Rodas, A., 2001[21]; Jablonski, L. y Bohach, G., 1997[14]), además se conoce que un recuento elevado de este patógeno puede estar asociado a prácticas de limpieza y desinfección inadecuadas, así como también a fallas en el control de la temperatura del proceso.

Tabla 1: Pruebas microbiológicas realizadas a muestras de carne molida, punto de venta 1 ubicado en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela.

Análisis	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$
CT (NMP/g)	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100
CF (NMP/g)	4×10^3	$1,5 \times 10^5$	$9,3 \times 10^4$	9×10^3
EC (NMP/g)	< 3	< 3	< 3	< 3
MA (UFC/g)	> $3,33 \times 10^8$	> $3,33 \times 10^8$	> $3,33 \times 10^8$	> $3,33 \times 10^8$
STA (UFC/g)	$2,5 \times 10^4$	$5,4 \times 10^4$	$3,1 \times 10^6$	6×10^4
S	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Nota: CT: Coliformes totales, CF: Coliformes fecales, AM: Mesofilos Aerobios, EC: E. coli, STA: S. aureus, S: Salmonella.

Tabla 2: Pruebas microbiológicas realizadas a muestras de carne molida, punto de venta 2 ubicado en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela.

Análisis	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$
CT (NMP/g)	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100
CF (NMP/g)	$2,3 \times 10^4$	4×10^3	7×10^3	3×10^3
EC (NMP/g)	< 3	< 3	< 3	< 3
MA (UFC/g)	> $3,33 \times 10^8$	> $3,33 \times 10^8$	> $3,33 \times 10^8$	> $3,33 \times 10^8$
STA (UFC/g)	$1,5 \times 10^5$	2×10^7	$8,8 \times 10^5$	105×10^4
S	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Nota: CT: Coliformes totales, CF: Coliformes fecales, AM: Mesofilos Aerobios, EC: E. coli, STA: S. aureus, S: Salmonella.

Tabla 3: Pruebas microbiológicas realizadas a muestras de carne molida, punto de venta 3 ubicado en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela.

Análisis	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$
CT (NMP/g)	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100
CF (NMP/g)	9×10^3	4×10^3	3×10^3	$2,1 \times 10^4$
EC (NMP/g)	< 3	< 3	< 3	< 3
MA (UFC/g)	> $3,33 \times 10^8$	> $3,33 \times 10^8$	> $3,33 \times 10^8$	> $3,33 \times 10^8$
STA (UFC/g)	1×10^4	$1,6 \times 10^5$	8×10^4	2×10^5
S	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Nota: CT: Coliformes totales, CF: Coliformes fecales, AM: Mesofilos Aerobios, EC: E. coli, STA: S. aureus, S: Salmonella.

Tabla 4: Pruebas microbiológicas realizadas a muestras de carne molida, punto de venta 4 ubicado en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela.

Análisis	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$
CT (NMP/g)	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100
CF (NMP/g)	$2,4 \times 10^5$	$1,1 \times 10^6$	$2,1 \times 10^5$	$1,5 \times 10^5$
EC (NMP/g)	< 3	< 3	< 3	< 3
MA (UFC/g)	> $3,33 \times 10^8$	> $3,33 \times 10^8$	> $3,33 \times 10^8$	> $3,33 \times 10^8$
STA (UFC/g)	$3,3 \times 10^5$	$5,1 \times 10^5$	$2,5 \times 10^5$	$2,1 \times 10^5$
S	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Nota: CT: Coliformes totales, CF: Coliformes fecales, AM: Mesofilos Aerobios, EC: E. coli, STA: S. aureus, S: Salmonella.

Tabla 5: Pruebas microbiológicas realizadas a muestras de carne molida, punto de venta 5 ubicado en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela.

Análisis	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4
	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$	$\sigma : 3$
CT (NMP/g)	> 1100	> 1100	> 1100	> 1100
CF (NMP/g)	$9,3 \times 10^4$	$1,5 \times 10^4$	$7,5 \times 10^4$	7×10^3
EC (NMP/g)	< 3	< 3	< 3	< 3
MA (UFC/g)	> $3,33 \times 10^8$	> $3,33 \times 10^8$	> $3,33 \times 10^8$	> $3,33 \times 10^8$
STA (UFC/g)	1×10^4	$1,6 \times 10^5$	8×10^4	2×10^5
S	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Nota: CT: Coliformes totales, CF: Coliformes fecales, AM: Mesofilos Aerobios, EC: E. coli, STA: S. aureus, S: Salmonella.

Conclusiones

Los análisis microbiológicos realizados a muestras de carne molida en diferentes puntos de ventas ubicados en Santa Bárbara de Zulia – Estado Zulia – Venezuela, dan evidencias suficientes sobre la calidad microbiológica que tiene este producto dentro de las carnicerías. Además que permitieron sugerir la implementación de las Buenas Prácticas de Manipulación (BPM) de los alimentos las cuales incluyen limpieza y desinfección de los establecimientos, la superficie de mesones y equipos, así como de utensilios que entran en contacto directo con la materia prima.

El análisis microbiológico de la carne molida, excedió los límites máximos establecidos por la norma venezolana COVENIN para aerobios mesofilos, en todos los puntos de venta muestreado.

Se detectó la presencia de Coliformes totales y fecales, siendo este un indicador de contaminación fecal, sin embargo, en la confirmación de la presencia de E. coli y Salmonella, se obtuvieron resultados negativos, existiendo una gran probabilidad que estos sean

microorganismos alteradores. También, se encontró la presencia de *S. aureus*, probablemente asociado a malas prácticas de limpieza y desinfección inadecuadas, por parte de los vendedores dentro de los puntos de venta.

Estos resultados indican la mala manipulación del alimento, además de no haber sido acatada las sugerencias de implementación de las BPM.

Recomendaciones

Ampliar el estudio, realizando las pruebas microbiológicas en todos los puntos de ventas de la zona de estudio.

Concientizar al personal que manipula los alimentos en cuanto al uso necesario de las BPM y de esta manera asegurar la inocuidad del producto y así resguardar la salud de los consumidores.

Apoyar la implementación de estrategias de control sanitario en los puntos de venta por parte de las autoridades gubernamentales.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago (UNESUR), específicamente al Laboratorio de Microbiología de Alimentos y a los auxiliares docentes por el apoyo ofrecido para la realización de esta investigación.

Bibliografía

- [1] Agüeria, D. Grosman, A. Tabera, P. Sanzano, P. y Porta, R. (2004) *Valoración de la calidad de carne de Pejerrey *Odontesthes bonariensis**. Revista Aquatica, 20: 9-19.
- [2] Comisión venezolana de normas industriales (1985). *COVENIN – 2301. Carne Molida.*
- [3] Comisión venezolana de normas industriales (1987). *COVENIN - 902. Alimentos. Metodo para Recuento de Colonias de Bacterias en placas de Petri.*
- [4] Comisión venezolana de normas industriales (1988). *COVENIN - 1291. Aislamiento e identificación de Salmonella.*
- [5] Comisión venezolana de normas industriales (1989). *COVENIN - 1126. Alimentos. Identificación y Preparación de muestras para el Análisis Microbiológico.*
- [6] Comisión venezolana de normas industriales (1989). *COVENIN - 1292. Alimentos. Aislamiento y recuento de Staphylococcus aureus.*
- [7] Comisión venezolana de normas industriales (1996). *COVENIN - 1104. Determinación del Número más Probable de Coliformes, Coliformes Fecales y de Escherichia coli.*

- [8] Dykes, G. (2004) *Escherichia coli O157:H7*. In: Jensen W, C Devine, M Dikeman (eds). Encyclopedia of Meat Sciences Series Three-Volume Set: Vol 1-4. 1st ed. Elsevier, New Zealand: 781-785.
- [9] García, A., Izquierdo, P., Uzcátegui, S., Faría, J. y García, M. (2005) *Formulación de salchichas con atún y carne. Vida útil y aceptabilidad*. Revista científica FCV-LUZ, 15(3).
- [10] Gómez, G. (2013) *Ciencia de la leche y calidad de la leche*. Recuperado de datateca.unad.edu.co/contenidos/301105/301105_Archivos_2014_1/Contenidos. Consulta: septiembre, 09, 2016.
- [11] Guillen, O. (2015) *Determinación de la Calidad Microbiológica de la carne de res en el rastro y carnicerías del Municipio de Ipala, departamento de Chiquimula*. Tesis de licenciatura en Zootecnia. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- [12] Izquierdo, P. Allara, M. Torres, G. Sánchez, M. Peña, G. y Sangronis, M. (2004) *Aminas biógenas y crecimiento bacteriano en carne de hamburguesas*. Revista científica, 14(1): 7-12.
- [13] Izquierdo, P. García, A. Allara, M. Rojas, E. Torres, G. y González, P. (2007) *Análisis Proximal, Microbiológico y Evaluación Sensorial de Salchichas Elaboradas a Base de Cachama Negra (Colossoma macropomum)*. Revista científica, 17(3): 294-300.
- [14] Jablonski, L. y Bohach, G. (1997) *Staphylococcus aureus*. In: Food Microbiology. Fundamentals and Frontiers. 1th Ed. ASM Press. Washington DC, Estados Unidos: 768.
- [15] James, M., Jay, J. y David, A. (2005) *Golden. Springer Science Business Media* 5a Edición. P.O. Box 17 3300 AA Dordrecht. The Netherlands: 59.
- [16] Jay, J. (2002) *Indicadores de la calidad e inocuidad microbianas de los alimentos*. En: Jay J (ed). Microbiología moderna de los alimentos. 4a ed. Acribia, Zaragoza, España: 363-379.
- [17] Jay, J. (2005) *Fresh meats and poultry*. En: Jay J. Modern Food Microbiology. 7a ed. Springer, New York, Estados Unidos: 67-68.
- [18] Mandell, G., Douglas, R. y Benett, J. (1997) *Enfermedades Infecciosas, Principios y Prácticas*. 4ta edición. Editorial Médica Panamericana: 2199-2210.
- [19] Medrano, M., Coral, A., Vanegas, M. y Carrillo, C. (2005) *Determinación de patógenos en productos listos para el consumo y cárnicos crudos*. Memorias del VIII Congreso Latinoamericano de Microbiología e Higiene de Alimentos. Bogotá, Colombia: 49.
- [20] Mossel, D. (2003) *Valores de referencia o normas microbiológicas*. En: Mossel D (ed). Microbiología moderna de los alimentos. 2a. Acribia, Zaragoza, España: 512-513.

- [21] Narváez, C. Parra, K. Huerta, N. y Rodas, A. (2001) *Evaluación del desempeño higiénico al procesar hamburguesas en una pequeña planta de Maracaibo*. Revista Científica FCV-LUZ. XI(6): 529-532.
- [22] Organización Mundial de Salud OMS (2005). *Garantizar la inocuidad de los alimentos*. Conferencia Regional FAO/OMS sobre Inocuidad de los Alimentos para las Américas y el Caribe. Tech Rep Ser OMS No 42.
- [23] Padilla, O. (2009) *Good manufacturing practices*. En: Heredia N. Microbiologically Safe Foods. 1^a ed. John Wileys and Sons, New Jersey, Estados Unidos: 395.
- [24] Quintero, S. (2005) *Efecto de ácidos orgánicos en la calidad microbiológica de la carne de res subsecuentemente convertida en carne molida*. Recuperado de tesis.luz.edu.ve/tde_arquivos/52/TDE-2010-06-25T14:53:48Z147/Publico/socorro_quintero_lerie.pdf. Consulta: septiembre, 10, 2016.
- [25] Roberts, T., Britton, C. y Hudson, W. (1980) *The bacteriological quality of minced beef in the U.K.* J Hyg Camb.:85, 211-217.

Ensayos sobre Creación de Conocimientos



CONOCIMIENTO
LIBRE Y LICENCIAMIENTO

Un acercamiento a la praxis de la maestra y el maestro desde la pedagogía del amor, el ejemplo y la curiosidad.

Yelitza Coromoto Mauriello Graterol
Ministerio del Poder Poular para la Educación
Escuque, Venezuela
yelmau@hotmail.com

Fecha de recepción: 16/10/2017
Fecha de aceptación: 14/03/2018
Pág: 78– 85

Resumen

El amor constituye un principio trascendental de la educación quien ama educa para la vida, desde esta premisa surge el presente ensayo cuya finalidad es reflexionar sobre la praxis de la maestra y el maestro desde la pedagogía del amor, el ejemplo y la curiosidad. Metodológicamente se circunscribe en la investigación cualitativa de enfoque etnográfico, la técnica para recabar la información fue la observación participante y entrevista en profundidad no estructurada. Se entrevistaron tres (3) docentes pertenecientes al nivel de inicial, primaria y media general de diferentes Instituciones Educativas públicas del Municipio Escuque Estado Trujillo. La validez, confiabilidad y credibilidad de la información se obtuvo desde la triangulación de datos, técnica y teoría, de allí hilvanaron las categorías analíticas como el humanismo, la vocación, empatía y convivencia. Las reflexiones finales permiten interpretar que la pedagogía del amor no se ha consolidado en la praxis educativa de allí la relevancia que las maestras y maestros generen la educación de las emociones, cultiven el alma y la razón de los niños, las niñas y adolescentes; sin duda es una tarea delicada, exigente, desafiante para la maestra y maestro.

Palabras Clave: pedagogía del amor, humanismo, empatía, respeto, diversidad.

Introducción

La humanidad en su ser existencial ha experimentado la necesidad de verse a través de sentimientos y emociones sublimes tales como el amor, la solidaridad, el compañerismo; estos conceptos remiten múltiples significados donde cada uno se contextualizan de acuerdo a la cultura e historia en cada época. Educar es un acto de amor e implica cultivar valores de condición humana; la educación debe profundizar en la sensibilidad y solidaridad del hombre, este punto denota la diferenciación entre instruir y educar, en tal sentido la familia y escuela tienen el deber moral de asumir el desafío de una educación sustentada en el amor, la consciencia ciudadana y ética para la vida social, Martí (1886)[3] consideró que “el amor es

el método de enseñar, la enseñanza ¿quién no lo sabe?, es una obra de infinito amor.” (p. 82) El pensamiento de José Martí es un emblema pedagógico con extraordinaria vigencia en la pedagogía Latinoamericana, siempre tuvo una fe consciente en las potencialidades de los niños y niñas, así como en el valor de lo humano, significando la importancia de la educación como aquél proceso que asegura la formación de hombres y mujeres de bien social con altas virtudes morales.

Desde tales premisas el presente ensayo intenta generar una reflexión acerca de la importancia que en las Instituciones educativas las y los docentes tengan consciencia crítica para la aplicabilidad pedagógica del amor, el ejemplo y la curiosidad para develar la hermosura de la vida, lo maravilloso de la amistad y la elocuencia de la ternura, en sí, se aplique una alquimia entre la orientación, formación e investigación de la praxis educativa en los niveles de la educación inicial, primaria y media general. Se inició el ensayo con la cita de José Martí para adentrar las miradas hacia los retos y desafíos que conlleva ser maestra y maestro en un mundo social donde la barbarie parece consumir la civilización humana, frente a este desafío se hace impostergable educar para el ser solidario y la solidaridad donde la comunicación abra nuevos horizontes de convivencia.

Los tres niveles constitutivos del Sistema Educativo tienen esencia y una alta responsabilidad en cuanto a formación humana no sólo en la esfera del conocimiento individual, también abarca el conocimiento desde lo colectivo. Por lo tanto, la presente investigación imprime además la experiencia de la autora frente a las realidades vividas en los niveles mencionados, donde puede apreciarse docentes dedicados a su labor educativa, orientadores de sus estudiantes con amor, y una especial dosis de afectividad, sin perder de vista la efectividad en el aprendizaje.

Sin embargo la otra cara de esta realidad es la existencia de una importante cantidad de educadores indolentes que sólo centran la mirada en el cabal cumplimiento de contenidos teóricos, sin la necesaria reflexión de su práctica, a esto se le adiciona muy poca disponibilidad por la formación y actualización profesional; constantemente plantean que los planes y programas están recargados y disponen de muy poco tiempo para enseñar cabalmente, esta realidad suma una problemática en la calidad de la educación y deja una huella perjudicial en el acto de educar donde no siempre el amor como valor se experimenta muy por el contrario, existe una pedagogía del desamor, cuya práctica está muy alejada de contribuir a la solidaridad, compañerismo y ayuda al necesitado que exige la sociedad actual.

Estos aspectos que circundan las realidades educativas conminó a la autora de la investigación para mirar y tener un acercamiento más profundo con docentes que desarrollan la práctica educativa en los niveles de inicial, primaria y media general, quienes ejercen la profesión en Unidades Educativas públicas dependientes del Ministerio del Poder Popular para la Educación en el Municipio Escuque del Estado Trujillo, las entrevistas realizadas fueron en profundidad con preguntas abiertas sin guiones preestablecidos, cada interrogante emergió al calor del encuentro, las profesoras accedieron gentilmente en el aporte de la información, en sus rostros se notaba interés por la investigación, los gestos, tonos de voz representaban sentido de identidad por la profesión docente.

En este mismo orden el ensayo metodológicamente se circunscribe en el paradigma de

la investigación cualitativa con enfoque etnográfico y fundamentación epistemológica en el ser, deber ser y sentir del docente, para fundamentar esta adscripción metódica las investigaciones etnográficas favorecen la obtención de las descripciones, símbolos y referentes Rusque (1999)[7] en el ensayo las entrevistas constituyeron insumos valiosos al elaborar el proceso de categorización y triangulación de datos, técnicas y referentes teóricos Martínez (2008)[4]. En este sentido se incluyen entre comillas los relatos textuales de las docentes, estas expresiones sirvieron de aporte en el proceso de construcción de las categorías analíticas: humanismo, vocación, empatía y convivencia. Estos conceptos representan los resultados y hallazgos de la investigación pero además, sustentan dialécticamente que la pedagogía del amor, el ejemplo y la curiosidad es consustancial en toda práctica de la maestra y maestro.

De allí que los puntos de vista y opiniones de las docentes entrevistadas tienen una impronta para conocer e interpretar los códigos presente en los mundos de la docencia que considere al amor como principio de respeto ante las diferencias, el cual abra el encuentro con el otro traspasando los imaginarios discursivos. La pedagogía del amor, el ejemplo y la curiosidad se convierte en un reto y desafío ético, por ello, este ensayo pretende contribuir a las necesarias reflexiones en la promoción de la libertad de consciencia, porque educar a los niños, niñas y jóvenes, debe ser un acto hermoso, puro y gratificante, más no obligado por otras circunstancias, este principio debe ser fundamental para las maestras y los maestros, deben reconocerlo en la búsqueda de la afectividad y efectividad del proceso educativo.

Argumentos y fundamentaciones

El amor es el principio pedagógico que debe guiar la praxis del maestro y la maestra tiene una relación con la enseñanza pedagógica, porque despierta la sensibilidad, hace florecer los dones de la sabiduría e ilumina las ideas para comprender y ser comprendido. Estas ideas permiten reflexionar sobre las interpretaciones valorativas del amor y su adscripción en el mundo de la pedagogía, ya que actualmente es un punto común escuchar a las maestras y maestros la importancia que encierra la pedagogía del amor, el ejemplo y la curiosidad. Por esta razón, el ensayo se propone aproximarse a esta realidad educativa, para conocer qué tanto se aplica dicha pedagogía o si por el contrario, el uso es sólo retórica discursiva de los maestros(as).

Configuraciones que dibujan un horizonte vital para el acto educativo y más en una época caracterizada por la falta de solidaridad y amor al prójimo, en este sentido, es vital generar praxis pedagógicas amorosas, afectivas y coherentes, donde se logre concretar que el niño, la niña y los adolescentes verdaderamente son el centro del hacer educativo. Aunque pueda parecer contradictorio, algunas expresiones proferidas por docentes, tales como “los niños son la vida de la escuela” la mayoría de las veces resulta vacía, hueca y develadora de una falta de amor ocasionando muy poca dialogicidad entre lo que se dice y hace.

Desde la sistematización experiencial de la investigadora se observa prevalencia de prácticas distorsionadas en ciertos planteles de educación inicial, primaria y media general; en las cuales, por ejemplo, se etiqueta a un niño, niña y adolescente por presentar una condición educativa especial, esta situación enciende las alarmas mayormente en las maestras, pues aducen que

desconocen cómo tratar a los niños con una condición especial. Estas acciones desencadenan una afectación a la dignidad personal de ese niño, niña o adolescente.

Otro caso visualizador de estas desviaciones se percibe cuando en los diferentes encuentros se ha observado sistemáticamente que los maestros (as) refieren relatos y marcas discursivas donde sostienen que en los Centros educativos prevalece la irresponsabilidad “entre los mismos docentes” existe “muy poca solidaridad entre los compañeros de trabajo.” Los ejemplos señalados no pretenden rayar en lo especulativo, ellos representan partes de una realidad educativa escenificadas cotidianamente en las cuales se vocifera de forma ligera la pedagogía del amor, pero la aplicabilidad de la misma es inusual.

Ahora bien ¿qué significa la pedagogía del amor, el ejemplo y la curiosidad? En primer lugar, representa el estado de conciencia de la maestra y maestro. En segundo lugar, es cultivar el sentido del ser, conocer, hacer y convivir. En tercer lugar, favorece observar que la cualificación profesional pierde vigencia si no se posee la voluntad de amar a los niños, los cuales expresivamente evocan universos imaginarios fascinantes sin perder sus múltiples verdades, este proceso continúa en la adolescencia, etapa cargada de energía y emociones explosivas; las cuales incitan a descubrir el mundo y disfrutar plenamente de él.

De allí que es insuficiente poseer interminables titulaciones para el desempeño de la docencia, si se adolece de la capacidad de amar, pues quien ama enseña, y quien enseña ama, en esencia la pedagogía del amor conlleva el cuidado, la atención y protección; estas premisas deben estar consolidadas en la cultura educativa del maestro y la maestra, tal como afirma Rojas (2007)[6] “es imposible lograr éxito en la formación educativa si la misma no va acompañada de actitudes y relaciones afectivas debidamente consolidadas”. (p. 34).

Amar es un acto de entrega y refiere una decisión, por amor el ser humano se da en plenitud a la vida familiar y social. Desde el amor se construye la credibilidad y la legitimidad del otro, tal vez por esta razón, Maturana (1992)[5] plantea que amar es una motivación y este acto de amor se concreta desde la convivencia y la aceptación del otro como legítimo, donde la convivencia surge como acto de amor, es decir aprender a vivir desde el diálogo y la comunión entre seres sociales. Estos criterios son clave en la relación estudiante y maestro(a) la pedagogía desde el amor comprende el respeto a la libertad de conciencia y pensamiento sin considerar la sumisión ni el control del poder.

Ahora bien el amor vehiculiza un cúmulo de motivaciones y voluntades en tanto dialoga con las emociones e ideales, a partir de las entrevistas realizadas, se puede inferir la presencia de algunos componentes presentes en la pedagogía del amor, el ejemplo y la curiosidad, tales como: “sentir la profesión docente, tratar con más aprecio al estudiante, valorar lo espiritual y poseer el conocimiento teórico respecto a la profesión”. Considerando los aportes de las docentes entrevistadas, cuyos datos permitieron realizar el proceso de triangulación se procede a presentar las categorías fundamentales, las cuales describen e interpretan nociones matrices en el ámbito de la pedagogía del amor, el ejemplo y la curiosidad, dichas categorías también forman parte del desarrollo de alternativas propias de la temática.

- a. **Humanismo**, el hombre como sustancia y esencia es la visión central de la pedagogía del amor, el ejemplo y la curiosidad. Desde ella el niño, la niña y adolescente ha de formarse

con una visión crítica del mundo para reconocer la estrecha relación hombre y sociedad, hombre familia, hombre comunidad; visión compleja de la realidad para comprender que todas las acciones del ser humano tienen consecuencias.

Por consiguiente el maestro y la maestra debe sembrar en el corazón e intelecto de los niños(as) y adolescentes, el amor por la humanidad, valorar todo lo que le rodea, orientar la relación entre acción y reflexión, ante lo que se piensa y hace. Es un humanismo que ahonda el pensar, sentir y vivir, esto pasa por despertar en los estudiantes el valor por la palabra pensada y practicada, necesariamente el docente pedagogo del amor, debe fortalecer la oralidad en los estudiantes, invitarles al diálogo interno y externo.

Ha de permitirles crear sus propias narrativas cotidianas, familiares y sociales. La praxis del maestro(a) de inicial, primaria y media general requiere promover el amor por la humanidad, el amor también es diálogo comunicativo, Freire (1997)[1]. La educación humanista y amorosa permitirá aminorar los niveles de violencia física y verbal que aún se hace presente en los espacios escolares.

- b. **Vocación**, implica sentir el llamado de la conciencia por amar y valorar los procesos de educar al otro, pero al mismo tiempo este acto exige reconocer que no sólo el docente posee facultades para enseñar, sino que debe brindar apertura para la horizontalidad del aprendizaje, para esto la vocación del maestro y maestra es vital. La vocación docente está vinculada con el llamado interno que ocurre en lo más profundo del ser Heidegger (1927)[2]. Si este componente de conciencia es inexistente en la maestra o maestro, su acción pedagógica queda en mera instrucción y no alcanza el umbral educativo, por lo tanto su labor se convierte en un hecho estéril, carente de sensibilidad espiritual. Por lo tanto, la vocación se cultiva con una sonrisa, se contagia desde el optimismo y permite reconocer las adversidades, tropiezos y problemas que minan las realidades educativas.

La pedagogía del amor también es una pedagogía de la vocación, del escuchar la voz interna para que la maestra y maestro de educación de inicial promueva en el niño (a) la curiosidad para conocer su cuerpo y el mundo que le rodea, una canción, hacer una ronda, invitar a descubrir mundos fantásticos desde una narrativa infantil son algunas acciones que deben poseer la fuerza inspiradora de la vocación docente.

Armar, desarmar, experimentar, construir desde el gran mundo de los niños es una tarea ardua, pero gratificante si es impulsada según Savater (1997)[8], por la vocación, pues ella es una “forma de amar la vida” (p. 47). Estas realidades se reencuentran en los espacios de la educación inicial, pero se plantea la necesidad de fortalecer el trabajo para consolidar la práctica pedagógica del amor con más ahínco.

- c. **Empatía**, convivir en ambientes de aprendizaje es la meta de todas las personas que hacen vida cotidianamente en las escuelas y liceos, por ello forjarla es una necesidad en un mundo social caracterizado por la intolerancia entre las personas, así uno debe “ponerse en el lugar del otro, porque antes de cubrir la necesidad del conocimiento, primero se debe

atender las carencias de amor que los niños tienen, ellos sienten miedo, sienten pavor”. Al comprender las vicisitudes de los estudiantes e identificarse con su sentir se muestran sentimientos y emociones loables del accionar docente.

Se precisa entonces que esta empatía pedagógica incluye la sensibilidad como condición trascendental en la praxis de todos los maestros y maestras, porque lo sensible va en contra de la indolencia entonces, una pedagogía fundamentada en el amor debe cultivar la mente y corazón de los niños, las niñas y adolescentes la afectividad por sí mismo, valorarse, respetarse y actuar de manera similar con el diferente o semejante.

Cabe destacar que el maestro debe ser promotor de una sensibilidad empática desde el actuar respetuoso, cordial, evitando la discriminación; necesariamente requiere esforzarse por construir lenguajes verbales y no verbales cálidos, cohesionando el tono de voz con el estado emocional, pues la realidad experimentada en los espacios de los centros de educación inicial, primaria y media general se percibe la armonía en el ambiente, pero también se hace presente la hostilidad, el cansancio y el trato poco cordial para con los estudiantes.

Desde este contexto y de acuerdo a las informaciones aportadas por las maestras entrevistadas “aún falta camino por recorrer para consolidar la práctica de la pedagogía del amor, el ejemplo y la curiosidad”, en el caso de educación inicial “pocas maestras se acercan hacia los niños para tocarlos, abrazarlos y brindarles la seguridad afectiva cuando por ejemplo, los padres los dejan en el portón de la escuela y ellos empiezan a llorar”. Este relato precisa reflexionar sobre el amor, la pasión y el gusto por la loable tarea de educar, se requiere que los maestros y maestras actúen desde la sensibilidad, despertar ese sentir amoroso por los niños que atiende, pues ello transversaliza en la formación humana.

Este acontecer conlleva en que la pedagogía del amor, el ejemplo y la curiosidad representa como categoría a la luz de los aportes de las entrevistadas una “práctica pedagógica agradable, amorosa que implica tratar al estudiante desde una forma más humana”. Desde tal perspectiva en las Instituciones Educativas ha de promoverse la autonomía en los diferentes niveles y modalidades, si se educa para la convivencia, los niños, las niñas y adolescentes crecerán más seguros, asertivos y con mayores oportunidades para desarrollarse como personas plenas desde el reconocimiento de sus deberes y derechos ciudadanos. Tarea pendiente para todos los que integramos el colectivo de maestros y maestras, porque al fin de cuentas, este es el saldo organizativo que debe aportar la escuela en su rol, constituir seres humanos aptos para construir sociedades de convivencia comunitaria de armonía social.

- d. **Convivencia**, forma parte de la última categoría, más no por ello menos importante, comprendiéndose como tal, la disposición de vivir en comunidad desde la aceptación del otro y desde una perspectiva autocreadora, que hilvana lo biológico y envuelve todas las dimensiones del vivir humano. Las emociones y estados racionales se conjugan en búsqueda de armonizar mente-cuerpo, alma-materia, alegría-tristezas, educar para la

convivencia, es un acto de amor que aprecia y tolerancia todo lo que circunda a los maestros y estudiantes.

Desde la perspectiva autopoietica de la pedagogía del amor es importante generar en los estudiantes procesos autoreflexivos que permitan estimar transformaciones en los contextos donde se vive, conocer y saber la práctica de acciones intangibles tales como: el agradecimiento, la cordialidad, el respeto ante las diversidades, exige una praxis pedagógica que traspase la noción reduccionista contemplativa y romántica de los valores, Urge por lo tanto vivir, sentir y demostrar con el ejemplo; la solidaridad, el respeto a la dignidad de la persona del niño, niña, adolescentes y compañeros de trabajo.

Las maestras entrevistadas asocian a Jesús de Nazareth como “el maestro de maestros” esta representación indica el modelaje de una conducta que se sostiene en el bien común y el amor colectivo por todas las personas. Existe una vinculación entre la espiritualidad, que traspasa la noción religiosa y asume una postura teológica cuyos principios reposan en la afectividad formativa de la educación, de allí que, se hace necesario educar para cultivar la inteligencia cognitiva, pero también la inteligencia emocional y social, favoreciendo una educación sensipensante, para la identidad personal, organización y disciplina, considerando que las emociones constituyen el punto de arranque de la razón.

Sentir el proceso educativo desde la pedagogía del amor insta recorrer los caminos de las emociones para comprender el entramado de la emoción y razón, pues como humanos poseemos la disposición física, biológica para hacerlo precisamente las etapas de la infancia y juventud son trascendentales para la adquisición de este pensamiento complejo, he allí la importancia de asumir como maestros (as) la dedicación en la formación de los niños, las niñas y los adolescentes de los niveles de la educación inicial, primaria y media general. Consolidar el respeto a sí mismo legitimando los pensamientos y hacer de los otros es una praxis de la pedagogía del amor, el ejemplo y la curiosidad, en la cual los errores se reinterpretan como las oportunidades naturales de una existencia que experimenta aleatoriedades e incertidumbres propias de lo que implica ser humano.

Reflexiones finales

La práctica pedagógica del amor, el ejemplo y la curiosidad está muy poco consolidada en los niveles de la educación inicial, primaria y media general, se reconocen los esfuerzos de los maestros y maestras en desarrollar afectividades para que sus estudiantes generen reflexiones y comprendan sus realidades familiares, culturales sociales, aún persisten prácticas pedagógicas distorsionadas que poco ayudan en impulsar los propios valores de los niños, las niñas y adolescentes, es decir en los espacios de las escuelas se vociferan hermosas retóricas referidas con los valores, pero el ambiente escolar los niega totalmente, los adultos pregonan el deber de ser responsables y sin embargo, cuesta asumir las consecuencias de nuestro propios actos. Se diserta acerca de la solidaridad, pero cotidianamente se refieren en las instituciones una marcada indolencia ante el dolor ajeno, existiendo una marcada falta de solidaridad y compañerismo entre

los maestros y maestras.

Educar desde el amor como pedagogía invita a descubrir la curiosidad y hacer ver que el error no es una falta sino que, por el contrario se presenta como oportunidades necesarias que permiten la reflexión desde la acción. La pedagogía del amor, el ejemplo y la curiosidad, es educar desde la sabiduría emocional, racional y cosmológica que el niño, la niña y el adolescente posee. También implica educar para la convivencia sobre la base del respeto a las ideas contrarias sin perder la identidad personal. Las y los docentes de educación inicial, primaria y media general deben reflexionar que es ineludible traspasar de una noción retórica-discursiva hacia una realidad vivida conscientemente, porque el amor como principio educativo es crear y cultivar la condición humana.

Bibliografía

- [1] Freire, P. (1977). *Pedagogía de la autonomía. Saberes necesarios para la práctica educativa*. Editorial Siglo XXI. México.
- [2] Heidegger, M. (1927). *El ser y el tiempo*. Fondo de cultura económica. Argentina.
- [3] Martí, J. (1886). *Cartas de Martí*. Obra completa. Editora del Consejo Nacional de Cultura, La Habana.
- [4] Martínez, M. (2008). *Epistemología y Metodología Cualitativa en las Ciencias Sociales*. Editorial Trillas, México.
- [5] Maturana, H. (1992). *El sentido de lo humano*. Ediciones pedagógicas Chilenas SA Santa Magdalena, Santiago de Chile.
- [6] Rojas, A. (2007) Fundamentos pedagógicos del amor para la enseñanza de la literatura como experiencia estética y reflexiva. Laurus [en línea] 2007, vol. 13 [consultado 2017-09-26]. Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=76111479008>. ISSN1315-883X
- [7] Rusque, A. (1999). *De la diversidad a la unidad en la Investigación Cualitativa*. Editorial Vadell Hermanos, Valencia Venezuela.
- [8] Savater, F. (1997). *El valor de educar*. Editorial Ariel, Barcelona.

Semiobiotica de Kinji Imanishi en su obra 'El mundo de las cosas vivientes': paráfrasis de 'similitud y diferencia'

Fernando Otálora-Luna

Laboratorio de Ecología Sensorial, Centro Multidisciplinario de Ciencias
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
Loma de Los Guamos, Jají, Mérida
República Bolivariana de Venezuela
Venezuela
otaloraluna@gmail.com

Fecha de recepción: 20/07/2017

Fecha de aceptación: 01/03/2018

Pág: 86– 96

Resumen

Nuestro mundo es un mundo de cosas, y es tal como lo reconocemos. Partiendo de una paráfrasis de los conceptos de similitud y diferencia que Kinji Imanishi nos revela en su obra 'El mundo de las cosas vivientes', el presente ensayo, comprometido con la subjetividad del objeto vivo, es decir de la cosa viviente, interpreta el poder ingenuo, innovador y original de las ideas de Imanishi en el contexto de la afinidad biológica que tenemos con el ambiente.

Palabras clave: Kinji Imanishi, semiótica, biología, el mundo, cosas vivientes.

Abstract

Our world is a world of things, and it is as we recognize it. Starting from a paraphrase of the concepts of similarity and difference that Kinji Imanishi reveals in his work: 'The world of living things', the present essay, committed to the subjectivity of the living object, i.e. the living thing, interprets the naïve, innovative and original power of Imanishi's ideas in the context of the biological affinity we have with the environment.

En la obra *El mundo de las cosas vivientes* Kinji Imanishi sentencia que “Nuestro mundo consiste en una enorme variedad de vida.” (Imanishi, K., 2011.)^[6] Esta frase del biólogo japonés nos viene, luego de tres cuartos de siglo, cargada de inequívoca y prodigiosa ingenuidad, como si cada una de las palabras que la componen llevase consigo el espíritu de profecías reveladas

desde un futuro irreverente. La semántica, sintaxis y pragmática de la frase de Imanishi motivan a revelar a la luz del siglo XXI, a través de una contemplación reflexiva, el significado, la composición y el contexto que solo desde este espacio que ocupa *mi* existencia, que es *mi mundo*, solo desde esta unidad semántica de la cual emerge *nuestro mundo*, se tiene el poder de representar.

‘Nuestro mundo’ no es otra cosa que el mundo tal como lo reconocemos. Pudiéramos decir que el mundo no es otra cosa que el mundo tal como lo percibimos. Sin embargo, Imanishi insiste en evitar el uso de la palabra ‘percepción’, y eludiendo el profundizar en las razones epistemológicas que lo motivan a este distanciamiento de la percepción psicológica, cerebral y racionalista, sin más ni más, simplemente aborda nuestro mundo desde el ‘reconocimiento’.

Reconocer es conocer otra vez. Imanishi explica que aun considerando lo ingenuo que pudiera ser nuestro reconocimiento del mundo, este debe ser explicado en términos de las relaciones que devienen entre las cosas según sus similitudes y diferencias. Nuestro mundo, eso que Iuri M. Lotman llama semiosfera (Lotman, I., 1966.)[8] inspirado en la noosfera de Pierre Teilhard de Chardin (Chardin, P., 1976.)[15]¹, en la biosfera de Eduard Suess (Cfr. “Eduard Suess (1831-1914): el hombre que quiso cambiar la faz de la Tierra,” en Sequeros, L. y García, C., 2014)[13] y Vladimir Vernadski, (Vernadski, V., 2007)[17] y en el Umwelt de Jakob von Uexküll (Uexküll, J., 1982)[16], es según Imanishi el reflejo ancestral de un origen común. Al fin y al cabo todos somos objetos post-estelares; en lo microscópico compartimos un origen común. Somos inmanentes. Venimos de microscópico big-bang, y de microscópica célula. Venimos, todas las cosas vivientes, de una sola y así no perdemos nunca nuestras similitudes. Y por eso, por muy distantes que sean nuestras genealogías siempre conservamos rasgos que nos son comunes, sobre tales rasgos se construyen nuestras diferencias.

Las similitudes son inmanentes (actio immanens) y microscópicas, y las diferencias son trascendentales (actio transiens) y macroscópicas.

En lo macroscópico somos originales pero sin repeticiones. Por ello Imanishi insiste en que el mundo consiste en una enorme variedad. Primero aclara que dos cosas no pueden ocupar simultáneamente el mismo espacio. O dicho de otra manera, dos cosas no pueden ocupar un mismo espacio-tiempo. Si entendemos esto se vuelve obvia y obligatoria la diferencia. Y luego apunta que la variedad viene dada justamente por la similitud, que al ocupar diferentes espacios y diversos tiempos se hace enorme. Eso que hoy llamamos biodiversidad y que se nos ha antojado como parte de la teoría estética en otro trabajo publicado recientemente (Otalora, F., 2017)[10], Imanishi lo llama “variedad de vida”. La variedad de vida de Imanishi es eso, diversidad de vida, diversidad biológica, biodiversidad.

En cuanto ‘enorme’ queda explícitamente dicho que de ninguna manera significa ‘infinito’, pues enorme, por muy grande que sea en relación a otra cosa que se le parece pero que es muy pequeña, no es tan exageradamente grande como para exceder los límites de lo finito. En cuanto

¹P. Teilhard de Chardin designa a la noosfera como “la envoltura pensante de la Tierra”. (pp. 33) En concordancia con los términos utilizados en este trabajo, sustituimos ‘pensamiento’ que se limita a lo humano, por ‘consciencia’ que incluye a todas las cosas vivientes; de modo que la noosfera está siendo la envoltura consiente de la Tierra.

a enorme Imanishi se refiere simplemente a muy grande variedad de vida, pero dentro de los límites de lo *posible*, consciente él como nosotros, de que los límites de lo *probable* son infinitos. De hecho lo *probable* como insumo de lo *posible* desborda toda posibilidad. Pues lo probable es *infinito* en tanto que lo posible puede llegar a ser enorme, pero resta *finito*.

Por ello la variedad de vida... es nuestro deseo insistir: hoy mejor conocida como biodiversidad... constituye en su asombrosa-mente enorme posibilidad, eso que acá llamamos semiosfera y que otros autores llaman 'consciencia colectiva', o simplemente consciencia entendida como una propiedad de la existencia. Sin embargo, preferible es acá utilizar el término semiósfera que el término consciencia como análogo al término 'nuestro mundo' de Imanishi, pues el término consciencia tiende tendenciosamente a ser confundido con el término pensamiento. Antonio Machado, a través de su personaje bioliterario Abel Martín, distingue consciencia versus pensamiento; declarando a la consciencia como la actividad de la "fuerza pura o sustancia universal" que independientemente del pensamiento "se reconoce a sí misma" (Machado, A., 1975)[9].

Nuestro mundo, consabido por Machado como la *consciencia* e íntimamente asociado al *Umwelt*, a la *semiosfera* y a la *noosfera* por el lado de las ciencias duras, y a la cultura, a la contra-cultura (Silva, L., 2011)² [14] y al *imaginario* (Cegarra, J., 2012)[?] por el lado de las ciencias blandas, es en efecto el abismal imperio de los sentidos que emerge del conflicto objeto-sujeto, o dicho en palabras de Imanishi, de la diferencia entre cosa no viva y cosa viva. Y es imperio, es dominio, es reino, porque es enorme, y es enorme porque nuestro mundo ha sido constituido por casi infinita variedad. Nuestro mundo ha sido constituido porque *él mismo* es una de las cosas que lo constan. Llegado a este punto de la constitución se descubre cuan vital es para Imanishi echar mano de la palabra cosa. Pues son las cosas vivas, en su variedad, las que constituyen el mundo.

Aparece aquí algo que luce como una contradicción lógica, pues nuestro mundo estaría constituido exclusivamente por cosas vivas, aparentemente dejando a un lado las cosas no vivas. Este abismo es superado, como ya se dijo, por el imperio de los sentidos que le da vida, a través del poder sensorial, a las cosas no vivas. Esto que resulta para algunos duro de tragar dada nuestra herencia (eurocéntrica judeo-cristiana) monoteísta, resulta en Imanishi naturalmente digerible dada su herencia animista japonesa, y su simpatía por lo panteísta; y a nosotros igualmente nos resulta rescatable dada nuestra herencia animista americana precolombina. Decir América es decir nuestra-América, y es decir, aunque poco se dice: Abya Yala. Por ello sentimos el mundo en la medida en que lo constituimos. Y la paradoja entre el sujeto y el objeto, entre la similitud y la diferencia, entre la ley que rige el mundo en que vivimos y el mundo mismo se abre como un abismo insalvable cada vez que nos interponemos *concretamente* en el mundo de las cosas vivas, dando paso así a la enorme variedad que nos compone, que nos

²Ludovico Silva, en la obra citada pp. 366, confiesa que su definición de cultura la encuentra dentro de Marx, y la sustenta no directamente de Marx sino del economista africano senegalés Samir Amin quien con la mayor simpleza enuncia: «Para nosotros, la cultura es el modo de organización de la utilización de los valores de uso». Más adelante Ludovico explica que «el capitalismo, como tal, por ser un sistema basado enteramente en los valores de cambio, no tiene propiamente una cultura, sino una "contracultura"».

constituye. Se trata, y es acá donde tengo la intención de anclar un cable a tierra: la vida se trata de un proceso constituyente.

Para poder pensar con mayor claridad en la vida como proceso constituyente es imprescindible apoyarse en el ya mencionado concepto de reconocimiento de Kinji Imanishi. El japonés explica en su escrito que es lo que él quiere decir con reconocimiento trayendo a colación otro concepto que le está íntimamente ligado, el concepto de intuición. De la intuición se ha dicho otro tanto en otro trabajo³. Aunque consciencia y pensamiento son dos entidades perfectamente diferenciables, no ocurre así con los conceptos de reconocimiento e intuición, quienes forman una inseparable pareja. Dejemos que sea Imanishi quien con sus propias palabras nos diga lo que es reconocimiento:

Lo que quiero decir, con el así llamado reconocimiento ingenuo, es que debemos aprehender las relaciones que existen entre las cosas de una manera intuitiva, sin compararlas [con nuestro pensamiento] [...], explicando los fundamentos para discernir sus similitudes y diferencias. Esta clase de intuición es, diría, un atributo innato de nuestro reconocimiento. La razón para ello descansa en nuestro origen común con todas las demás cosas del mundo; no aparecimos repentinamente en este mundo ni procedemos de otro, sino que nos desarrollamos en él, de manera que este reconocimiento innato ya se encontraba dentro de nosotros. La diversidad de las cosas que integran el mundo no representa formas completamente diferentes: nosotros y ellas nos desarrollamos conjuntamente. Nuestro común origen y desarrollo nos otorga una predisposición natural para reconocer fácilmente las relaciones entre las cosas.

Más adelante Imanishi aclara que este concepto de reconocimiento (intuitivo) no es de ninguna manera exclusivamente humano, y de hecho cuando considera los fenómenos propiamente humanos, no lo hace “desde un punto de vista humanístico, sino biológico”, en sus palabras. El japonés concibe el reconocimiento sin extrapolar *lo animal humano a lo animal no humano*, ni viceversa, sino discutiendo a ambos desde la misma base, apreciándolos como cosas vivas. Imanishi deja así abiertas puertas y ventanas no solo para los animales no humanos, sino también para toda forma de vida, desde el procarionta menos complejo pasando por todo tipo de planta hasta cualquier cosa viva más compleja, digamos un vertebrado como el *Homo sapiens*.

Incluso al referirse a la consciencia dice Imanishi que si bien “los humanos son conscientes – también las plantas lo son.” Al igual que Machado, a quien se mencionó anteriormente, Imanishi nos trae con una sinceridad ingenua, pero aplastantemente ingenua, la noción de que bacterias, moscas y árboles son cosas vivas y en esencia cosas conscientes. Esta noción panteísta de la

³La intuición la trato en un ensayo que recientemente he enviado a una revista para su consideración. Allí sostengo que... «La intuición se asocia con experiencias previas, y de acuerdo al controversial misticismo cuántico: incluso con el futuro. Pero no se puede explicar con claridad racional, sino con expresiones emotivas, de por qué, luego de procesar tal información, se llega a tal conclusión, decisión o creación (œuvre d'art). La intuición es un fenómeno de animales humanos, y de animales no humanos, y más que eso. Es un fenómeno de las cosas vivas.»

consciencia también ha sido esgrimida por Howard H. Pattee en varias de sus publicaciones, pero tal vez más claramente en su *fenomenología de la célula* (Pattee, H., 2015)[11], donde a pesar del lastre que arrastra del adaptacionismo neo-darwinista y lo confuso que pueda resultar su uso del término consciencia (*consciousness*), pues a veces lo confunde con 'pensamiento', expresa con física claridad que la experiencia sensorial -eso que Imanishi llama reconocer- de la vida más simple: una célula, es sentir que existe aun cuando no piense. Pattee para aclarar esta idea recurre a algo que él llama el 'corte epistemológico' que es lo mismo que nosotros en otro contexto hemos llamado la 'función sensorial', y que acá, inspirados por Imanishi encontramos asociado al concepto de 'el constituir'.

Notamos acá como el término 'consciencia' más vinculado a lo mental y fisiológico, no sin polémica, se acerca al concepto de 'conciencia' más vinculado a lo escrupuloso o moral; así como en inglés *consciousness* se acerca a *conscience*. La etimología indica que a ambos idiomas les viene la conciencia del latín *consciuis* y *conscientia*. Estos términos originales en latín se traducirían como «conocimiento compartido y cómplice»; y se interpretaría consciencia y conciencia -salvando el tiempo, las distancias y las apariencias- como conocimiento compartido con otro o con uno mismo, o en otras palabras, conocimiento que encuentra a otro que se le parece, que se conoce otra vez. Como vemos el uso del término 'reconocimiento' empleado por Imanishi no es solo azar, también es necesidad.

Imanishi haciendo gala de su talento para arrojar luz sobre ciertos y simples conceptos que siempre estuvieron allí, pero que no podíamos ver, encandilados como aún lo estamos por el pensamiento neo-darwinista y molecular que prepondera en nuestra modernidad, y haciendo gala de su capacidad para batir nuestras emociones como meciéndolas en su prosa que jamás pierde el decoro, nos trae nuevos conceptos, que no son nuevos sino originales, o que no son originales sino *originarios*, es decir, el retorno a un lugar que ya habíamos visitado en un futuro no tan lejano.

Comencemos por mencionar uno de ellos. Así como sobre similitud y diferencia emerge el concepto de afinidad, *sobre* la estructura y *en el* ambiente de éste último surgen los conceptos de historia y sociedad. Pero detengámonos *por ahora* en el concepto de afinidad. De historia y sociedad tal vez es mejor hablar solo luego de comprender estructura y ambiente, pero de estos temas se encarga Imanishi solo luego de aclarar algunas cosas fundamentales. De momento conformémonos con esto de la afinidad. Para ir comprendiendo la intuición detrás de este concepto vale traer a colación algunos términos relacionados, tales como vinculación y otro anglosajón que se ha puesto de moda gracias al enciclopedismo internauta (es decir la Internet): link, traducido al castellano como vínculo.

El concepto de afinidad de Imanishi consiste en entrever que las cosas entre más similares son más afines y entre más diferentes son menos afines. Así, explica el nipón, que por ejemplo dado que somos más similares a un mono que a una ameba, compartimos en consecuencia mayor afinidad, mayores vínculos, con los primates. Es una lástima que Imanishi[6], Uexküll[16], Portmann (Portmann, A., 1967)[12], Bruno (Bruno, G., 2004)[1], Castaneda (Castaneda, C., 1991)[2], etc,... no estén acá conversando en un mitote con *nosotros*, pues todos estos investigadores cual brujos intrépidos de aquel futuro no tan lejano que ya mencionamos, como

Don Juan[2], nos hablan de diferente manera de lo mismo. Bruno y Don Juan que se reconocieron a sí mismos como apócrifos brujos, cuántas cosas no dijeron de afinidad.

Imanishi, por ejemplo, nos explica que entre el mundo de nosotros y el mundo de los otros, digamos por ejemplo el de los humanos y el de los monos, se construye, eso que hoy en día llamamos una comunicación, y se construye tal comunicación sobre las afinidades. El chimpancé y el humano se reconocen el uno al otro, y así entablan una comprensión mutua, eso que algunos de los autores mencionados han llamado empatía, que aumenta en la medida que es mayor la afinidad del uno por el otro. Imanishi avanza dos pasos adelante y toma impulso dando cada vez un paso atrás, y nos recuerda incesantemente que “Debido a que las diversas cosas de la Tierra son el resultado del crecimiento y el desarrollo de una cosa única, podemos reconocer este mundo y, debido a su origen único, reconocerlo inmediatamente, lo cual significa reconocer la afinidad que hay entre ellas.”

De este modo el concepto de afinidad no solo se sostiene sobre los de ‘origen común’, ‘similitud’ y ‘diferencia’, también sobre el de ‘reconocimiento.’ Imanishi lo expresa del siguiente modo: “el reconocimiento de las cosas significa el reconocimiento de una afinidad”. Imanishi define ‘reconocer afinidad’ como ‘inferir similitud’ pero no sin advertir que de ninguna manera *reconocer una afinidad* o *inferir una similitud* sean funciones que estén restringidas por la estructura del pensamiento. ¡Nos rendimos así, gracias a Imanishi, ante la posibilidad de que una euglena, carente de corteza cerebral, pueda reconocer e inferir conscientemente!

Cuando Imanishi, al igual que Don Juan, dice mundo, o dice nuestro mundo, se refiere a eso que compartimos en el Umwelt, la semiósfera y la noósfera. Ninguna de estas entidades limita la vida exclusivamente al planeta tierra como entidad exclusivamente geológica, sino al reconocimiento de las afinidades del mundo que es geológico, biológico y cosmológico. Imanishi se refiere a esa capacidad que todos tenemos y respondemos en función de ella de diversas modos.

Imanishi insiste sin cesar en que el reconocimiento de las afinidades entre las cosas del mundo depende esencialmente del grado de similitud que haya entre ellas. El japonés enfatiza que a partir de un reconocimiento se constituye una respuesta. Se distingue así en ese espacio-tiempo de la respuesta una forma única e irrepetible. Se distingue así el símbolo. El símbolo hemos dicho ya[10], es un objeto irreversible, es decir irrepetible. El símbolo es esencialmente objetivo, aunque nunca es definitivo pues está sujeto a la interpretación. Es de hecho un objeto renunciante, pues no es definitivo. Aun así, como alude Imanishi, el reconocimiento de la afinidad invoca una respuesta que varía según sea la similitud entre el sujeto que reconoce y el objeto reconocido. Esta variación en la respuesta, es lo que nosotros comúnmente llamamos variación en la invocación (del símbolo).

Si por ejemplo un mono sujeta nuestra mano derecha con su mano derecha, digamos en un zoológico; dada su afinidad con nuestra humanidad, pues ellos de *eso* tienen mucho, obtendrá de nosotros una respuesta a todas luces distinta de la que obtendrá al sujetarse simultáneamente con su mano izquierda en un barroto de la jaula. Y no es que el barroto de su jaula no responda al tacto de nuestro primate, lo que pasa es que el barroto de metal frío e inquebrantable le dice al primate como al igual nos lo recuerda a nosotros mientras dejamos que el primate sostenga

nuestra mano, que él no tiene a donde ir, . . . mientras que nosotros sí.

Imanishi lo pone en estos términos:

(...) no debería sorprendernos que los chamanes y los poetas hayan podido conversar con las formas de vida no humanas, como los árboles y las rocas. Aun así, sus voces humanas, aunque no eran nuestra voz, tampoco fueron escuchadas con estos oídos que poseemos. Si podemos entender esto, no habrá dificultad en admitir esta clase de experiencia comunicativa. No creo que la vida que conocemos exista, de la misma manera, en las cosas no vivientes. No hay problema en admitir, sin embargo, que las cosas no vivientes puedan poseer su propia clase de vida. Podemos criticar el punto de vista antropomórfico como subjetivo y no científico pero, de la misma manera, podríamos criticar el punto de vista que considera a los animales como simple materia o autómatas, a pesar de nuestra respuesta subjetiva ante ellos como seres vivientes. La primera visión considera a las cosas inertes como cosas vivas y la mencionada últimamente relega las vivientes a la misma categoría de las inertes: ambas son subjetivas y acientíficas. Yéndonos a un extremo, el enfoque mecanicista de lo viviente podría aplicarse, igualmente, a lo humano, pero se trataría de un pensamiento inapropiado que ha sido aplicado tan solo a los otros animales, probablemente porque a nosotros, los humanos, no nos agrada.

Hay quien pudiera sentirse confuso con este juego de opuestos: sujeto versus objeto. Y es que la cosificación de la vida que ha venido ensombreciendo estas ideas tan simples como hermosas hace difícil comprender que todas las cosas tienen consciencia. Eileen Crist[4] quien tal vez no conoce la obra de Imanishi, igualmente así lo denuncia. Lo que ella llama mecanomorfismo el japonés lo expone de este modo: “La biología debe tratar a las cosas vivientes como tales, no como especímenes carentes de vida”. Imanishi sostiene, al igual que el alemán Portmann, que la perspectiva del biólogo no puede ser otra que la de un ser humano.

Si seguimos con nuestro afán objetivista y pseudo-científico de hacer observaciones y estudios de la vida sin reconocernos como sujetos, sin reconocernos como constituyentes de la vida misma, caeremos irremediabilmente en una visión mecánica y sobre-simplificada del mundo, que de científica no tiene nada.

La etología de Konrad Lorenz y Niko Tinbergen comenzó con buen pie a estudiar el comportamiento de los animales en su propio entorno, fuera del laboratorio. Una metodología diametralmente opuesta a la utilizada por los psicólogos conductistas. Sin embargo, los etólogos acusados de antropocéntricos (como ha sido el caso de Imanishi, Portmann, etc), se dejaron llevar por las críticas cambiando poco a poco de predicado, y su verbo deformó en cosa estancada y e insensible. Hoy en día la etología ha perdido el rumbo al hacer uso de un lenguaje para describir el comportamiento de los animales cada vez más aséptico, cada vez más “objetivo”, cada vez más estadístico, y cada vez más mecánico[4]. Evitando el uso de adjetivos que identifican emociones que supuestamente son de exclusividad humana tales como odio, amor y belleza, perdieron el Sur que el mismo Darwin había emprendido en el HMS Beagle desde el norte hacia nosotros, hacia la otredad de la enorme diversidad de especies del trópico.

Imanishi menciona con nostalgia como en alguna época existía la historia natural en la cual la biología y la geología eran indistinguibles, como también lo refiere Vernadski[17]. El renacer de la idea de que estas disciplinas “se deben la una a la otra” alude al concepto de biosfera. La perseverancia del japonés con respecto a la idea de que todas las cosas compartimos un origen común que fundamenta nuestras similitudes y reconocimiento de nuestras diferencias, le permite a él sostener que cada cosa viviente debe ser estudiada desde su perspectiva, desde su mundo, desde su hábitat.

Imanishi explica el asunto de esta manera:

Mirar todas las cosas vivientes en su propia conveniencia significa, realmente, que las reconozcamos con justeza en sus afinidades, haciendo nuestra inferencia de su semejanza más racional y consistente. Para reiterar, intentamos humanamente comprender el mundo de las demás cosas vivientes desde nuestro propio punto de vista; sólo podremos, por lo tanto, interpretar y expresar su mundo en términos humanos. La biología que carezca de un conocimiento intuitivo de las semejanzas sólo podrá proveer una visión mecanicista y empobrecida del mundo viviente. Podemos agregar que la racionalización de esta comprensión intuitiva de la semejanza es la esencia de la nueva ciencia de las cosas vivientes.

El ideario de ecología que prevalece en el ‘imaginario’ (sensu Cegarra, J., 2012.[?]) del científico de hoy en día, en el contexto de la ideología ‘eurocéntrica’ (sensu Dussel, E., 1993.[5]) que inunda casi todas las academias de los 5 continentes, deja pocos intersticios para el renacer de las ideas intempestivas de Imanishi. De igual belleza hacia el futuro son las ideas de Portmann, Croizat y Verdnasky, etc, etc, que son como magma que renace por entre las grietas. Que no son otras que las ideas bioliterarias, bioimaginarias, y semiobióticas de brujos, magos y poetas.

El pensamiento obtuso, molecular, genético y adaptacionista, cual ideología al servicio del capitalismo se resiste a las mareas pluriversales que bañan en la orilla, por necesidad y azar, el imaginario ecológico que sostiene el espíritu de la vida misma.

Si no reconocemos los enormes atisbos de arte que impregnan la nueva ecología, la nueva biología y la nueva ciencia, esas que están por renacer; si no asumimos nuestro compromiso artístico en nuestro estudio de mundo, la concepción del mundo biológico no será otra cosa que una paráfrasis incompleta de todos los tipos de organización que conviven con nosotros. Como dirían Imanishi y Vernadski, si no lo hacemos así no es científico.

Imanishi, al igual que Portmann, defiende la posición de que se debe presentar el fenómeno vivo y los estudios e investigaciones que se hacen de y sobre él desde una perspectiva propia, desde la sensibilidad del autor, sin evadir la responsabilidad del sujeto que observa desde su subjetividad. El japonés, al igual que el alemán, no se niega a la posibilidad de imprimir y reconocer caracteres autobiográficos en su quehacer científico.

Imanishi comenta sobre esto así: “Lo que intento, mediante esta pequeña obra [El mundo de las cosas vivientes], no es escribir un tratado científico, sino ofrecer mi punto de vista personal

sobre el mundo, la fuente de inspiración de mis trabajos científicos. En este sentido representa mi autorretrato.”

Y este autorretrato, *El mundo de las cosas vivientes*, ha sido reconocido por sus colegas, a pesar de la humilde apreciación de Imanishi, como un documento plenamente científico, como cualquiera de sus otras publicaciones. Imanishi asume en lo autobiográfico de su obra atisbos de imperfección que son naturales, que son de esperar, pues la suya no es la visión de un pedante especialista sino la de un auténtico e íntegro humano sujeto a miedos e inseguridades, pero investido así con una super-sensibilidad. El nipón nos lo dice así: “Hay tanto que decir sobre lo material, que a menudo podría haber pasado por alto cosas que aún no estaban lo suficientemente claras; pero si han de ser dejadas imperfectas, entonces debe tratarse del autorretrato.”

También nos dice:

Así, cuando uso expresiones tales como la sociedad de las cosas vivientes, o el amor de las cosas vivientes, o aún la noción de arte, que ha sido considerada como exclusivamente humana, no debería convertirse en un problema para los lectores, ni frustrarlos, pues esta manera de describir las cosas no implica que los otros seres vivientes sean clasificados en el mismo nivel que los humanos, ni que los humanos han sido reducidos al nivel de las demás cosas vivientes.

Tomemos la palabra “sociedad”, por ejemplo; los humanos, las plantas y los animales son diferentes, de tal manera que sus respectivas sociedades naturalmente difieren. Sin embargo, como los humanos, los animales y las plantas son todas cosas vivientes y, por lo tanto, similares en su relación de afinidad, de manera que poseen una similitud esencial en sus características fundamentales. Esto no es en absoluto sorprendente, pero admitir estas características y expresarlas propiamente en nuestras propias palabras, de manera que podamos entenderlas, es la expresión de nuestro reconocimiento de estas respectivas cosas vivientes.

Al igual que como lo hemos expresado nosotros en *La belleza de la ecología sensorial*[10], Imanishi atiende el concepto de supervivencia que prevalece en la biología clásica y le hace contraste con el concepto (autobiográfico) de identidad. No se trata tan solo de sobrevivir sino de identificarnos con nuestras vivencias y convivencias a medida que despejamos las incógnitas biológicas. No se trata de sobrevivir sino de vivir. Terminamos así este ensayo sobre el gran Imanishi dejando que sea él quien le ponga las últimas palabras:

El objetivo de la biología no está relacionado solamente con los recursos para nuestra supervivencia, sino también con la providencia de materiales, por los cuales reflejemos nuestra propia identidad, aclarando que también somos parte de este mundo viviente, que tenemos una afinidad biológica con él y con el hecho de que la raíz de nuestro comportamiento se halla, por lo general, en el mundo de las cosas vivientes.

Agradecimientos

Me gustaría agradecer las *eternas* charlas que sobre estos temas hemos sostenido con el Colectivo de LabEcoSen. En especial quiero darles especiales gracias a Elis Aldana, a Óscar Páez, a Ángel Vilorio y a Mariella Márquez, por *aportarme* y sobre todo por *soportarme*. Finalmente, me siento agradecido con el chofer anónimo que manejaba el bus desde Mérida a Ciudad Ojeda, y con todos sus pasajeros, pues allí se me ocurrió y escribí el primer borrador de éste ensayo.

Bibliografía

- [1] Bruno, G. (2004) *The expulsion of the triumphant beast*. University of Nebraska Press: Bison Books.
- [2] Castaneda, C. (1991). *Una realidad aparte*. (6^a ed.). Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- [3] Cegarra, J. (2012). Fundamentos teóricos epistemológicos de los imaginarios sociales. *Cinta de Moebio*. vol. 43: pp. 1-13.
- [4] Crist, E. (1998). The ethological constitution of animals as natural objects: the technical writings of Korand Lorenz and Nikolaas Tinbergen. *Biology and Philosophy*. vol. 13: pp. 61-102.
- [5] Dussel, E. (1993). Europa, modernidad y eurocentrismo. *Revista de Cultura Tecnológica*. pp. 69-81.
- [6] Imanishi, K. (2011). *El mundo de las cosas vivientes*. Caracas: Ediciones IVIC. pp. 41.
- [7] Kleisner, K. The Semantic Morphology of Adolf Portmann: A Starting Point for the Biosemiotics of Organic Form? *Biosemiotics*. vol. 1: pp. 207-219.
- [8] Lotman, I. M. (1996). *La semiosfera I: Semiótica de la cultura y del texto*. Valencia: Ediciones Cátedra S. A., 1996.
- [9] Machado, A. (1975). *Prosa, Cuba*: Editorial Arte y Literatura. pp. 11-12.
- [10] Otálora, F., Aldana, E. (2017). The beauty of sensory ecology. *History and Philosophy of the Life Sciences*. (*en prensa*)
- [11] Pattee, H. H. Cell phenomenology: The first phenomenon. *Progress in Biophysics and Molecular Biology*. vol. 119: pp. 461-468.
- [12] Portmann, A. (1967). *Animal Forms and Patterns: A Study of the Appearance of Animals*. Berlin: Schocken Books.

- [13] Sequeros, L., García, C. M. (2014). “Eduard Suess (1831-1914): el hombre que quiso cambiar la faz de la Tierra,” *Llull: Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, vol. 37, 2014, pp. 147-154.
- [14] Silva, L. (2011). *Teoría de la ideología – Contracultura*, (2ªed.). Caracas: Fundación Editorial El Perro y la Rana. pp. 365-368.
- [15] Teilhard de Chardin, P. (1976). *El corazón de la materia*. Bilbao: Editorial SAL TERRAE Santander, pp. 33.
- [16] Uexküll, J. V. (1982). The theory of meaning. *Semiotica*. vol. 42, pp. 25-79.
- [17] Vernadski, V. I. (2007). *La biosfera y la noosfera*. Caracas: Ediciones IVIC.

Metodología neurofenomenológica-biohermenéutica.

Oscar Fernández Galindez
osfernandezve@hotmail.com

Fecha de recepción: 29/08/2017
Fecha de aceptación: 06/03/2018
Pág: 97– 127

Resumen

La metodología neurofenomenológica-biohermenéutica, se expresa a través de la conjunción entre la teoría meta compleja del pensamiento biológico y la visión transdisciplinaria que dicha teoría representa. Tanto la teoría meta compleja del pensamiento biológico como la transdisciplinaria son transversalizadas por el ojo integrador del estilo de aprendizaje cortical derecho (CD) según el modelo de Ned Herrmann, el cual utiliza como principal motor de integración a la percepción intuitiva, definiendo de este modo el sentido holístico de las teorías generadas a partir de la utilización de esta metodología.

Palabras claves: percepción intuitiva, teoría meta compleja del pensamiento biológico, estilo de aprendizaje (CD), transdisciplinaria.

Abstract

The methodology neurophenomenology-biohermeneutic, expresses to itself across the conjunction between the theory complex goal of the biological thought and the vision transdisciplinary that the above mentioned theory represents. So much the theory puts complex of the biological thought as the transdisciplinarity they are transversality for the of integration eye of the style of learning cortical rightly (CD) according to the model of Ned Herrmann, who uses as principal engine of integration to the intuitive perception, defining thus the holistic sense of the theories generated from the utilization of this methodology.

Keywords intuitive perception, theory puts complex of the biological thought, style of learning (CD), transdisciplinarity.

Introducción

Partimos de la autorreflexión sobre la praxis investigativa de los últimos 25 años basada en la pregunta que hasta la fecha no ha sido respondida o lo ha sido parcialmente, la misma reza así: **¿Cómo hago lo que hago?**

Antes de intentar responder en detalles el **¿Cómo hago lo que hago?**, es muy importante entender el **¿cómo pienso?**¹ Dicho sistema que define mi forma de vivir, de ser y estar en el mundo, ha sido la razón por la cual he interpretado y asimilado mi existencia, más sin embargo hasta hace muy poco me he dedicado a tratar de entenderme a mí mismo para desde allí derivar en la construcción de una metodología que no sería sólo una metodología investigativa, sino además, sería una metodología de vida, pues definiría el cómo hago lo que hago y el cómo vivo y comprendo al mundo.

Dicha indagatoria comenzó tras la necesidad de poder culminar satisfactoriamente mi tesis doctoral, la cual hasta la fecha había sido devuelta 4 veces por poseer según los miembros del jurado, pobreza metodológica. Lo irónico del asunto es que quien escribe, ha trabajado por más de 6 años como profesor de metodología de la investigación de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez en Venezuela, y aunado a todo esto, he venido publicando mis teorías y reflexiones filosóficas desde hace 16 años en diversas revistas científicas y filosóficas en muchos países del mundo. Entonces ¿por qué no podía dar con la orientación metodológica apropiada **¿Será que construyo mis teorías en base a un sistema de pensamiento diferente al que usan los demás investigadores, y si esto es así, cual es dicho sistema y como puedo explicárselo a los demás?**

Esta búsqueda partió desde un sentimiento de angustia, desesperación y sensación de incompreensión. Dicho sentimiento de incompreensión ha sido una constante en mi vida. Y aunque siempre he sabido lo que he debido hacer en la vida, nunca he entendido muy bien el cómo. El cómo pregunta clave para la metodología nunca ha sido esencial en mi vida. Siempre me he valido más por el qué investigativo que por el cómo, por tanto siempre he sido más filósofo que científico. En consecuencia, este texto es un intento por saldar dicha deuda, más que con la comunidad científica, conmigo mismo.

La autorreflexión, inició por aplicarme una autobiografía, para tratar de entender el por qué en mi vida siempre ha habido un vacío comprensivo con el resto del mundo. ¿Por qué no comprendo del todo al mundo y en definitiva por qué el mundo no me comprende? ¿Por qué cuando se trata de buscarle la solución a un problema o simplemente cuando se trata de hallar algo extraviado, para mí resulta mucho más fácil que para los demás?, ¿por qué para mí todo es fácil y para los demás es difícil?, ¿por qué para mí lo único difícil, es ver las cosas como ellos las ven, y sentir lo que ellos sienten? La búsqueda de respuestas a estas preguntas, me fue llevando a recordar experiencias en las que me encontraba viviendo en medio de personas que sienten que la única manera de llegar al conocimiento es de forma fragmentaria y mecanicista. Es decir; a través del ensayo y error. ¿Será que esa es la única forma confiable de hacer ciencia y tecnología? ¿Será que sólo por esa vía se puede llegar a grandes hallazgos?

Dicho mecanicismo se manifiesta: organizando, sistematizando, jerarquizando. Hay muchas personas que están convencidas que eso que ellos hacen es ciencia y que lo que no se parece a eso simplemente no lo es. En una ocasión un científico me preguntó **¿Qué haces tú?, y**

¹Parecería un poco trivial la respuesta que doy arriba si no se toma en cuenta que la forma como guío mis pensamientos y mi vida, no corresponde con la forma en que la mayoría lo hace. Incluso no corresponde con las estructuras formales de la educación.

yo les respondí **Filosofía de la biología, y él me dijo: ahh, nosotros si hacemos investigación.** O también expresiones como estas en las que maestros o profesores me han dicho: **Esto no lo hiciste tú.** Dichas expresiones siempre resultaron para mí indefendibles, pues cuando se me preguntó sobre el procedimiento que seguí, mi respuesta siempre fue: “Me llegó, no sé cómo lo sé pero lo sé, siento que es por allí”, en algún momento de mi vida pude pensar esto es casualidad, pero luego de constatar que se repite de forma sistemática en todo lo que hago, puedo afirmar con convicción que allí existe un método al menos mi método²

En otra ocasión en la universidad al leer mi primer texto filosófico uno de ellos me dijo: **¿Que te fumaste, estaba verde?**

¿Por qué podía escribir artículos y libros y no una tesis? Es que acaso las tesis no son el resultado de un trabajo de investigación. Entonces **¿qué me faltaba? ¿A través de cuál o cuáles caminos llego a la culminación de mis investigaciones? Y ¿qué las llevan por vías distintas a las de los demás?**

Aunque no sabía con claridad que era eso que me faltaba, intuía (término clave en todo mi pensamiento) que esto no sólo me ayudaría a resolver el tema de la tesis, sino más importante aún, me ayudaría a entender al mundo de los demás que hasta la fecha ha sido complicado, contradictorio, incomprensible para mí, porque como ya dije el mío es muy simple. Esta búsqueda sería en definitiva, la búsqueda del sentido de mi vida no en relación a mí mismo sino en relación con y para con los demás.

Todo esto me llevó a tratar de caracterizar el cómo pienso, y me condujo a una primera conclusión la cual denominé **pensamiento hiperactivo de aprendizaje rápido**, el cual se caracterizaba por ser: **integrador, generalista**, lo ve todo en **resumen**, es **holístico, la percepción del tiempo es diferente** (no está dividida en pasado, presente y futuro, sino que para este tipo de pensamiento, nos encontramos en un continuo presente), y sobre todo es muy **intuitivo**³ luego de esta primera conjetura busqué en internet algo que se pareciera a esto y me hallé no con algo parecido sino con algo exactamente igual⁴ lo único que no lo llaman **pensamiento hiperactivo de aprendizaje rápido**. Lo llaman **estilos de aprendizaje**. Dentro de dichos estilos de aprendizaje aparecen varios modelos y el modelo que describe de forma asombrosamente idéntica a mi tipo de pensamiento es el propuesto por Ned Herrmann el cual lleva por nombre modelo del cerebro total o de los cuadrantes cerebrales. En dicho modelo Herrmann, divide al cerebro y sus funciones en cuatro cuadrantes y los muestra del siguiente modo:

²A la ciencia cerebro izquierdo que hegemoniza nuestra forma de ver al mundo, no le interesa que cada persona posea su propio método de aprendizaje y de investigación. Por el contrario le interesa que este sea homogenizable, para así poder hacerlo comprobable y verificable.

³Aquí debo decir que la clave fundamental de mi pensamiento ha sido es y será la intuición. Es por ello que para mí nunca ha sido necesario conocer los pasos que llevan a la cosa para conocer la cosa. La percepción intuitiva en la ciencia no es algo extraña, sin embargo no es frecuente. A los intuitivos en las ciencias naturales los llaman genios y en las ciencias sociales los bloquean como a mí pidiéndoles metodologías.

⁴Es importante destacar que esa forma de hallar respuestas a mis búsquedas no es casual, al contrario es ésta la forma habitual de hallar lo que busco. Es decir; primero pienso en ello, lo estructuro en mi mente, lo imagino y luego lo busco y por lo general es tal y como lo visualicé.



Figura 1: Cuadrantes del modelo Hermann

Fuente: Gómez, A., Recio, R., Gómez, D., López, H. (2010).[14]

Como se puede observar en el modelo de arriba mi pensamiento hiperactivo de aprendizaje rápido no sólo coincide con el denominado por Herrmann como Cortical derecho o cerebro derecho (CD), sino que además constituye el tipo de pensamiento antípoda del cortical izquierdo o cerebro izquierdo (CI), todo esto no sería tan grave si este último estilo de aprendizaje, no constituyese también un tipo de pensamiento hegemónico. Sí, el pensamiento científico y/o científicista es en esencia (CI) de allí que mi forma de pensar a pesar de funcionar y resolver problemas de forma efectiva, no explica el cómo es decir; no da con la receta metodológica que los científicos cocineros como los denomina Jorge Wagensberg⁵ tanto requieren para cocinar su verdad y su realidad. De allí que los científicos poetas como yo tengamos tantas dificultades.

Volviendo⁶ a la forma del como hallé los estilos de aprendizaje y al descubrimiento de que

⁵Wagensberg, Físico español dedicado al estudio de la interacción ciencia arte desde y a través de la transdisciplinariedad, describe a los científicos experimentales como científicos cocineros y a los teóricos como científicos poetas.

⁶Otro aspecto que es propio de este tipo de pensamiento, es que manejamos gran cantidad de información de muchos campos de conocimiento y en el discurso que vamos tejiendo no llevamos siempre una misma línea discursiva, de hecho podría afirmar aquí que dicha estructura divagativa constituye también una instancia crucial en mi metodología de vida.

el pensamiento hiperactivo de aprendizaje rápido era exactamente lo mismo que el estilo de aprendizaje cortical derecho (CD) en el modelo de Ned Herrmann, elaboré el siguiente modelo metodológico:

PITPT (percepción intuitiva/teoría/praxis/teoría) ahora desglosaremos:

PI (percepción intuitiva): La percepción intuitiva resulta del pensar recursivamente sobre un tema. Esta llega de pronto y sin aviso y se manifiesta de diversas formas: puede ser una sensación, el deseo de hacer algo, una idea, una imagen mental, a través de un sueño, entre otras. En particular a Kekulé le llegó por ejemplo la fórmula del Benceno en un sueño que le mostraba a una serpiente que se mordía la cola y esto le sugirió al químico que se trataba de una estructura cíclica. Einstein⁷ se vio a sí mismo montado sobre un rayo de luz. **Nicola Tesla** llegó a decir que él no gastaba mucho en materiales a causa del ensayo y el error, que por el contrario el probaba en su mente repetidas veces sus modelos y sólo cuando estaba seguro que funcionaría, sólo allí lo construía. Y dijo además que dichos inventos siempre funcionaban como lo esperaba.

T (teoría): Esta teoría o que también podríamos llamar prototeoría, surge como una primera explicación al fenómeno, pero no debe ser comparada con la hipótesis ya que esta última sólo se sustenta en el ensayo y error que debe ser constatada a través de lo que hemos denominado praxis para definitivamente avanzar a la teoría definitiva.

P (praxis): como ya dijimos, la praxis es la constatación de la prototeoría, para ello nos apoyamos en la revisión de documentos, consulta en internet y la consulta con otros investigadores. En este proceso también usamos la intuición de allí que la búsqueda por lo general es muy rápida. Y hasta la fecha casi toda la constatación se ha reducido al internet, ya que tanto los documentos como los colegas los consigo a través de la súper autopista de la información.

T (teoría): Aquí es donde emerge la teoría o modelo definitivo. El mismo constituye sólo una aproximación a la realidad, y queda expuesto al mundo para ser probado y utilizado hasta que su validez sea refutada científicamente.

En realidad si siguiéramos la lógica del pensamiento intuitivo podríamos omitir la fase de comprobación de la teoría y es aquí precisamente donde hacemos una concesión metodológica y es que a diferencia de la hipótesis que se hizo para dudar de ella y probarla, la teoría derivada de la percepción intuitiva simplemente es. No sabemos con claridad el cómo pero nunca se equivoca.

Sobre la teorización y lo teórico

Antes de profundizar en esta reflexión, es importante aclarar que el proceso de imaginación-creación tanto en el arte como en la ciencia y la tecnología, resulta muy complejo y lleva implícito en el mismo, muchos elementos que interactúan de forma recursiva. Entre estos podemos destacar: la experiencia del investigador, su imaginación, la capacidad de

⁷Kroblich, G., Öllinger, M. (2006) Percepción intuitiva. *Mente y Cerebro*. [15]

vincular los fenómenos de su entorno con posibles regularidades que le permitan anticiparse y/o predecir fenómenos futuros y sobre todo la capacidad de éste para desarrollar modelos ya sean matemáticos y/o teóricos-conceptuales que le permitan ir luego a la realidad⁸ (si es que esta existe) o como diría Üexkull: ir al Umwelt⁹ para lograr desde ese eterno retorno la constatación y/o refutación de su modelo.

Pero más allá, para mejorar su modelo. Modelo este, que siempre será una aproximación a eso que llamamos realidad. Dicha aproximación desde el punto de vista de la ciencia clásica adquiere mayor relevancia en la medida en que éste permita construir predicciones que se acerquen lo mejor posible a eso que denominamos realidad. Sin embargo cuando vemos la teoría como el resultado de un conjunto de interacciones, ya no se espera tanto la predicción de fenómenos sino las posibles asociaciones signíco-simbólicas que van emergiendo como un nuevo lenguaje y que pueden ser constatados a través de las prácticas sociales, aun cuando dichos términos sean desconocidos y/o poco utilizados.

Me explico, no es lo mismo desarrollar un modelo matemático que busca predecir si va o no a llover, que derivar un nuevo término que por ejemplo resulta de la asociación de las neurociencias (vistas éstas como cosmovisión) con las ciencias sociales tales como: neurosocialismo, neurodemocracia, neuroteología, neuroepistemología, neuroética. Cada término ya sugiere en sí mismo la emergencia de un nuevo universo de estudios. Por tan sólo citar algunos, lo mismo podríamos decir si lo aplicamos a los paradigmas emergentes: ciber, eco, nano, etc. Desde aquí ya no se trata de desarrollar un modelo matemático y probarlo. Aquí se trata de identificar nuevas tendencias y luego buscar indicios en y a través de las relaciones sociales. Eso también es teoría.

Teorizar es imaginar nuevos mundos, nuevos universos, realidades que sólo se asoman y que por lo tanto no son tan evidentes. Eso es lo que hago. A eso me dedico. La rigurosidad en y a través de la percepción intuitiva es irrelevante pues ésta no opera por etapas. La misma emerge repentinamente como una avalancha como una lluvia de ideas.

A veces incontenible a veces angustiante. Particularmente a quien escribe cuando entra en esa especie de trance, luego de un tiempo de estar transcribiendo las ideas que le llegan como dictados del alma, le invade un desesperado deseo por detenerse pero las ideas siguen y siguen hasta que por alguna razón comienzan a disminuir y la calma vuelve. Podríamos describir esta fase como un estado de **hiperexcitación mental**. Dicho proceso de hiperexcitación mental puede durar varios días incluso una semana, y la productividad en esos días es tan alta que puedo afirmar que he logrado armar hasta 4 libros en una semana, esto tan sólo para referenciar la intensidad de este proceso.

⁸La noción de realidad estará siempre ligada a la noción de tiempo que la persona en cuestión considere. Si se trata por ejemplo de un tiempo lineal, observará continuidades, si se trata de un tiempo circular hallará eventos que se repiten cíclicamente. Si lo observa como una espiral verá que se repiten dichos eventos pero con ligeros cambios. Pero si consideramos que el tiempo no existe, ¿cómo en asumiríamos la percepción de la realidad?

⁹Este término se refiere al medio circundante a un sistema que es a su vez el punto de conexión entre lo interno y lo externo al sistema. Podríamos decir que desde aquí nos aproximamos al concepto de homeóstasis y decimos mucho más que cuando hablamos de entorno o medio ambiente solamente.

Luego de esa fase de hiperexcitación mental que como ya dijimos llega de repente y que de alguna forma he aprendido a estimular más no a controlar, viene otra de revisión de lo escrito que por lo general viene después de un largo período de reposo del texto. Todo esto sugiere no el dejar de trabajar sino simplemente dejar de trabajar ese texto. Allí entra otra cuestión que no había señalado anteriormente y es que por lo general trabajo varios textos al mismo tiempo. Sin embargo a veces el proceso de hiperexcitación mental es tan extenuante que a veces dejo de escribir y leer por mucho tiempo. Lo que sigue podríamos decir que ocurre casi que en paralelo con lo anterior y es el comenzar a armar cual rompe cabezas las ideas que deseo mostrar en el texto y que al final definirán al artículo o libro en cuestión. A veces escribo un artículo y este luego se convierte en libro o viceversa.

Hay tres aspectos adicionales que podrían terminar de armar el mapa del como hago lo que hago. El primero son las diferentes formas discursivas que utilizo. Estas formas son: **El discurso reflexivo, el discurso argumentativo, el discurso aforístico, el discurso poético y el discurso sarcástico humorístico.**

En un mismo texto puedo valerme de un solo tipo de estos tipos discursivos o de la combinación de algunos o todos.

Otro aspecto a considerar es el ritual que sigo para escribir. Dicho ritual ha ido cambiando con los años. En un principio necesitaba organizar todo a mí alrededor antes de comenzar como una suerte de simbolismo de organizar mis ideas, o irme a algún sitio natural que me inspirara. Hoy en día sólo requiero que sea de mañana y escuchar música de relajación en 432Hz. Sin embargo la intuición llega de forma repentina y sin aviso, por tanto me puede llegar en la calle, en el bus, en el banco, con mis estudiantes, con mis hijos, mi esposa, en una conferencia, durmiendo, viendo televisión, etc.

Y el tercer aspecto a considerar es lo que he denominado el texto vivo, para mí un texto no tiene principio ni fin por tal razón un texto que ya utilicé en un momento dado para dar un determinado significado puede ser utilizado nuevamente para significar otra cuestión o para reflexionar incluso sobre el mismo tema visto éste ahora desde otra perspectiva. Es por ello que continuamente estoy recomponiendo textos ya escritos con textos nuevos para así resignificar y reconfigurar para hallar así, nuevos horizontes interpretativos.

Hasta aquí he intentado describir lo que hago aunque dicha construcción no pueda aproximarse a una metodología por lo menos no en el sentido en el que los científicos (CI) están acostumbrados.

Intentemos retornar a algunos temas de interés que señalamos arriba, recordemos que señalé que la forma de hacer teoría a la cual me dedico busca descifrar las interacciones entre los paradigmas emergentes en y a través de la biología y las ciencias sociohumanas.

En estas nuevas dimensiones que parten a su vez de nuevas posturas paradigmáticas pudieran o no ser formalizables pero aquí lo que sobre sale no es el método de ensayo y error sino la imaginación y la visión de futuro a través de la intuición.

Todas estas afirmaciones pueden sonar poco convincentes sobre todo cuando reconocemos la existencia de una cierta hegemonía de esta particular forma de hacer ciencia y tecnología por encima de la imaginación y la intuición propias de las personas que usan más el hemisferio

derecho de su cerebro o como diría Ned Herrmann, el cuadrante cortical derecho (CD).

Antes de continuar quiero destacar que al hablar de imaginación e intuición, no me refiero a cualquier imaginación y a cualquier intuición. Me refiero a una muy particular y a su vez muy poderosa que algunos autores han denominado **percepción intuitiva**¹⁰.

Los mecanismos de dicha percepción aún no han sido claramente desarrollados sin embargo eso no niega su existencia. A continuación intentaré soportar lo antes dicho con ideas y/o expresiones provenientes de grandes científicos e intuitivos de la historia.

Nikola Tesla

- “Yo estoy determinado a mantener estas marcas y me complazco con perspectivas muy prometedoras. Pues, de nuevo, la naturaleza me ha dado una vivaz imaginación que, mediante un entrenamiento y un ejercicio incesantes, y mediante el estudio de los asuntos científicos y de la verificación experimental de teorías, ha llegado a ser muy exacta y minuciosa, así que he conseguido prescindir, en gran medida, del lento, farragoso, prolijo y poco económico proceso de desarrollar en la práctica las ideas que concibo. Mi imaginación me ha posibilitado explorar amplios campos con gran rapidez y conseguir resultados con el menor gasto de energía vital. Por este medio, está en mi mano imaginar objetos a mi antojo de forma real y tangible y deshacerme de esa ansia morbosa por las posesiones perecederas a la que muchos sucumben.
- Cuando dirigí mis pensamientos a inventar, me di cuenta de que podía visualizar mis concepciones con la mayor de las facilidades. No necesitaba modelos, ni dibujos, ni experimentos: todo eso lo podía hacer en mi mente, y así lo hacía. De esta manera he desarrollado, inconscientemente, lo que yo considero un nuevo método de materializar ideas y conceptos ingeniosos, que es exactamente opuesto al puro método.
- Mi método es diferente: yo no me precipito al trabajo de construcción. Cuando tengo una idea, comienzo, de inmediato, a construirla en mi mente. Cambio la estructura, hago mejoras, experimento, hago funcionar el dispositivo en mi mente. Para mí es exactamente lo mismo manejar mi turbina en el pensamiento o probarla de veras en mi taller. No hay diferencia alguna, los resultados son los mismos. De esta manera, ¿saben?, puedo desarrollar y terminar un invento rápidamente, sin tocar nada. Cuando ya he avanzado tanto que he incorporado al aparato cualquier mejora posible que yo pueda concebir, y ya no veo ningún defecto por ningún sitio, entonces es cuando construyo el producto final de mi cerebro. En cada ocasión, mi dispositivo

¹⁰Para los psicólogos Günther Knoblich y Michael Öllinger, la percepción intuitiva de la solución de los problemas tiene que ver con una aproximación a los mismos desde una perspectiva diferente.

funciona como yo había concebido y el experimento resulta tal y como lo había planeado. En veinte años no ha habido ni un solo experimento aislado que no haya resultado exactamente del modo en que yo pensaba que lo haría”¹¹

Günther Kroblich y Michael Öllinger¹²

- “La intención y la acción nos sorprenden totalmente despistados cuando surge la chispa intuitiva” expone Danil M. Wegner de Harvard.
- “El conocimiento impide la percepción intuitiva”
- “En realidad se ha comprobado que las mejores intuiciones se dan durante el sueño o después de una buena siesta. Así, se cuenta que el famoso químico alemán Driedrich August Kekulé von Stradonitz (1829-1896) descubrió la estructura anular del benceno, al soñar con una serpiente que se mordía la cola.”
- “El sueño fomenta los procesos de percepción intuitiva”.
- “Cuando no se puede ni siquiera una siesta, vale la pena dar rienda suelta a las ideas. O dedicarse a algo estimulante, como tomar un helado o jugar al ping-pong. En nuestras investigaciones hemos comprobado que el buen humor ayuda a examinar, de forma inconsciente, un problema con otra perspectiva y, por ende, a resolverlo. Y si nada de esto sirve, escojan la variante clásica: amplíen sus conocimientos. Es posible que, para resolver el problema, no disponga todavía de suficientes datos. Los científicos como Kekulé y Einstein tampoco pudieron eludir esta estrategia”.

De la Percepción Intuitiva a la Teoría Meta Compleja del Pensamiento Biológico

A continuación intentaremos hacer una recapitulación de las instancias metodológicas (vistas éstas como dimensiones y/o categorías) que hemos ido identificando a lo largo de todo el texto.

Posteriormente nos adentraremos en la noción de modelo partiendo de las reflexiones sobre el mismo dadas por Marcel Danesi en su artículo de nombre: «Hacia una terminología estándar para la (bio)semiótica». Luego explicaremos el origen y evolución de la teoría meta compleja del pensamiento biológico a través de los diversos diagramas que hemos elaborado a través de los años para ello.

Y por último intentaremos establecer algunas relaciones entre las dimensiones y/o categorías nombradas arriba y la teoría meta compleja del pensamiento biológico.

¹¹Tesla, N. (2012). Firmado: Nikola Tesla. Escritos y cartas, 1890-1943.[17]

¹²Cfr. Kroblich, G., Öllinger, M. (2006)[15]

Sobre modelos

Un modelo según Danesi puede ser: "... una estructura (fórmula, diagrama, etc.) usada para explicar o describir relaciones"¹³ Un modelo es una forma de representar nuestras ideas, y éstas pueden ser de forma matemática o de forma esquemática y/o gráfica. La primera recibe el nombre de modelización matemática o formalización y la segunda de diagramas o modelos teóricos-conceptuales. Quien escribe estas líneas, se apoya mucho en éstos últimos para construir sus teorías y/o sistemas de ideas. El fin último de esta empresa es poder traducir algún día nuestros modelos teóricos-conceptuales en formalizaciones matemáticas. Para ello tendríamos que tener claros cuales son los pasos ocultos de nuestra percepción intuitiva cosa que hasta la fecha desconocemos. Sin embargo sabemos que en el mundo de la formalización matemática también se puede llegar a través de la intuición, quizás el objetivo no se encuentre muy lejano.

A continuación procederé a mostrar de forma más o menos cronológica los diferentes modelos que he ido construyendo a través de los años, su origen anecdótico, su evolución e influencia en todo el desarrollo de mi proceso investigativo/reflexivo de los últimos 16 años.

El origen

Aproximadamente en el año 1992, fui invitado por una novia a participar en un naciente colectivo de comunicación en la Universidad pedagógica en la que estudiábamos, en el departamento de ciencias sociales de dicha casa de estudios. Yo era un estudiante de Biología del segundo semestre y el objetivo de dicho colectivo era conformar una emisora de radio pedagógica.

Mi novia era estudiante de historia ya a punto de graduarse y me invitó a que conociera al profesor Edgar Balaguera, recién llegado a la Universidad y quien lideraba el proyecto de la radio pedagógica. A mí siempre me gustó la idea de ser locutor de radio. De hecho 10 años después obtuve mi certificado de locutor y aparte de escribir es esta otra de mis pasiones. El desenlace de todo esto es que mi relación con mi novia se terminó, la emisora de radio nunca se dio mientras yo estuve en la universidad y sin embargo la relación con Balaguera creció y hoy día aunque casi no nos vemos, su influencia en lo que hago es muy grande.

De ese proyecto de emisora de radio nació otro de formar investigadores en ciencias sociales. Al principio fue un poco difícil, sobre todo porque las formas de percibir al mundo en ciencias sociales y en ciencias naturales son muy diferentes. Pero algo me decía que debía transitar dicho proceso. Lo cierto es que transité por un mundo en el que los científicos naturales no me entendían y los sociales no mucho. No pocas veces tuve deseos de abandonar todo esto, pero ya habitaba en mí el germen de lo que hoy día soy.

Luego ese mismo año, conocí a Rigoberto Lanz y a Alex Fergusson que andaban recorriendo todas las universidades del país con un proyecto que denominaban "Repensando la Ciencia y la Técnica". Rigoberto Sociólogo de formación venido a filósofo y Alex Biólogo de formación también venido a filósofo. Constituyen mi principal referente y punto de partida en mi formación

¹³Danesi, M. (2013). Hacia una terminología estándar para la (bio) semiótica.[3]

como investigador¹⁴. Lo curioso es que en ese encuentro yo era el único estudiante y hasta dudé si realmente debía estar allí. Allí se debatían teorías y conceptos que yo ni siquiera había estudiado por primera vez. Fue un momento muy confuso pero a la vez y quizás el momento más luminoso de mi vida. Pues marcó su destino.

Allí en esa reunión se decían cosas como estas que la ciencia es reduccionista y fragmentaria y que la división de las Universidades en facultades y escuelas y/o departamentos nos dividieron a nosotros también y nos partieron el cerebro en disciplinas. Un filósofo de los allí presentes refiriéndose a esto dijo: “Todos cojeamos de una pata, lo que uno tiene le falta al otro”. Todas estas ideas eran fáciles de percibir para aquellos profesores de la universidad que habían experimentado todo eso y poseían elementos desde su experiencia para comparar. Para mí era algo que debía someter a prueba en los años siguientes. Me veía en el dilema de tener que renunciar a algo que aún ni siquiera había probado. Así pues me inicié en esto de la investigación epistemológica. Para esa época aunque nos hacíamos llamar núcleo de estudios epistemológicos, en verdad no entendía bien lo que eso significaba.

Esta experiencia que podríamos llamar extracurricular, me sirvió para ir contrastando y a la vez ir conociendo profesores que también andaban en este conocimiento de vanguardia que luego observaría que también correspondía con una determinada posición política ya que sin saberlo los profesores a los que acercaba eran de ideología de izquierda. Rechazados por la mayoría de ideología de derecha de dicha casa de estudios.

Así conocí también a Henry Alegría del departamento de química quien me introdujo en las ciencias de la complejidad. Y a Pedro Gonzales del departamento de Física quien me introdujo en el pensamiento complejo y de quien aprendí a diseñar modelos teóricos.

Así un día, reunidos en el núcleo de estudios epistemológicos, Balaguera me pregunta si existirán hoy día paradigmas emergentes de la biología que influyan en las ciencias sociales. Y fue allí donde comenzó la reflexión que aún persiste y que recibe el nombre de **Teoría meta compleja del pensamiento biológico**.

Antes de presentar el primer modelo debo decir que éste me llegó durante un sueño y que se presentó en forma de teoría de conjuntos la primera aproximación teórica a la interacción entre ciencias sociales y ciencias naturales. Las primeras representadas por las ciencias semióticas, más adelante identificada como biosemiótica y las otras representadas por los paradigmas emergentes en y desde la biología.

La identificación de dichos paradigmas emergentes (vistos estos como cosmovisiones) debía ser muy cuidadosa pues pueden aparecer algunas instancias que por publicidad o por moda académica y/o cultural empañen nuestra visión. Fue por ello que la pregunta formulada

¹⁴Debo destacar que a la hora de comenzar a cuantificar mis inicios como investigador, no parto de la fecha en la que me gradué de pregrado o de doctorado o de la fecha en la que publiqué mi primer trabajo científico-filosófico. Sino parto de la fecha en la que estas ideas sobre el repensamiento de la ciencia y la técnica comenzaron a formar parte de mi vida. También es importante destacar que a partir de ese momento, todo o casi todo nacía para mí viejo o muerto, quizás es a partir de ese momento que la noción de tiempo lineal deja de tener sentido para mí. Lo que otros tardaron muchos años en entender a mí me llegaba en minutos y aunque no lo entendía del todo sabía que era eso lo que debía estudiar y que nunca lo abandonaría.

por Balaguera fue en el año 1994 y la aparición del primer modelo que pretendía iniciar dicha respuesta emergió en un sueño en el año 2002 y lo representé con el nombre de **biotecnosemiótica**¹⁵ en el primer artículo publicado en una revista indexada y la primera revista digital que conocía, la revista *Nómadas* de la Universidad Complutense de Madrid. El trabajo de nombre: *Teoría Sociosemiótica de la tecnología Biológica*. Fue el punto de partida de esta investigación que aún continúa.

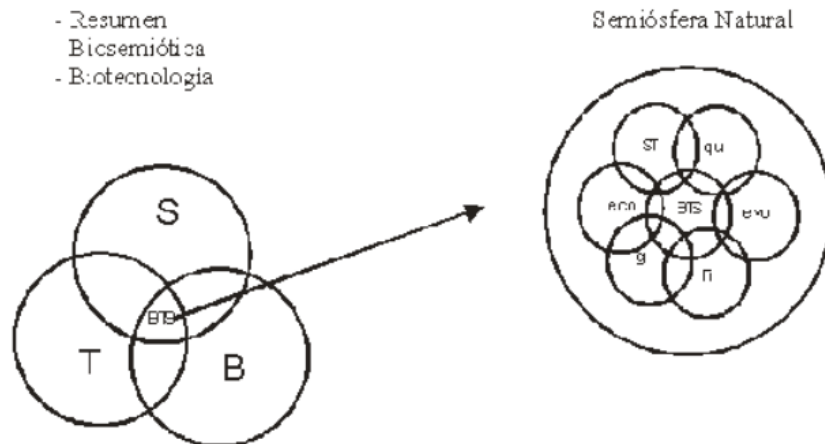


Figura 2: Biotecnosemiótica. Una aproximación teórica desde el nicho biosemiótico

Fuente: Fernández, O. (2002). [4]

S = Semiótica ST = Semiotecnologías T = Tecnología Q = Semioquímica B = Biología eco = Semioecología g = Semiogenética evo = Semioevolución Fi = Semiofísica

Este constituye el primer modelo teórico que hicimos derivado de la interacción entre lo que en ese entonces creíamos podía ser la biotecnología vista esta como un paradigma emergente. Más adelante pudimos constatar que el mismo era más un paradigma publicitario que epistemológico. Hoy día podríamos agregar que la biotecnología tal y como ha sido construida hasta la fecha, es decir desde una lógica hegemónica del estilo de aprendizaje (CI),

¹⁵Cronología: en el año 1996 me gradúo de la Universidad Nacional Experimental Libertador como profesor en ciencias naturales mención Biología. En septiembre de 1997 hasta mayo de 1998 realizo una pasantía como profesional en entrenamiento en el laboratorio de neurofarmacología celular del Centro de Biofísica y Bioquímica del Instituto venezolano de investigaciones científicas (IVIC). En el año 2001 realizo el curso de introducción a la biotecnología en el instituto de genética de la facultad de agronomía de la Universidad Central de Venezuela (UCV) Ese mismo año establezco comunicación vía email con el Dr. Enrique Iañez coordinador del curso de Biotecnología y sociedad en el doctorado en Biotecnología en la Universidad de Granada en España y logro publicar dos trabajos en su página personal, también ese año recibo la invitación para cursar dicho doctorado, el cual al final no curso por falta de apoyo institucional. En el año 2002 realizo el curso internacional sobre ingeniería genética y Bioética en el Instituto de estudios avanzados (IDEA) y ese mismo año publico mi primer artículo teórico de nombre: *Teoría sociosemiótica de la tecnología Biológica*. En la revista *Nómadas* de la Universidad Complutense de Madrid (UCM)

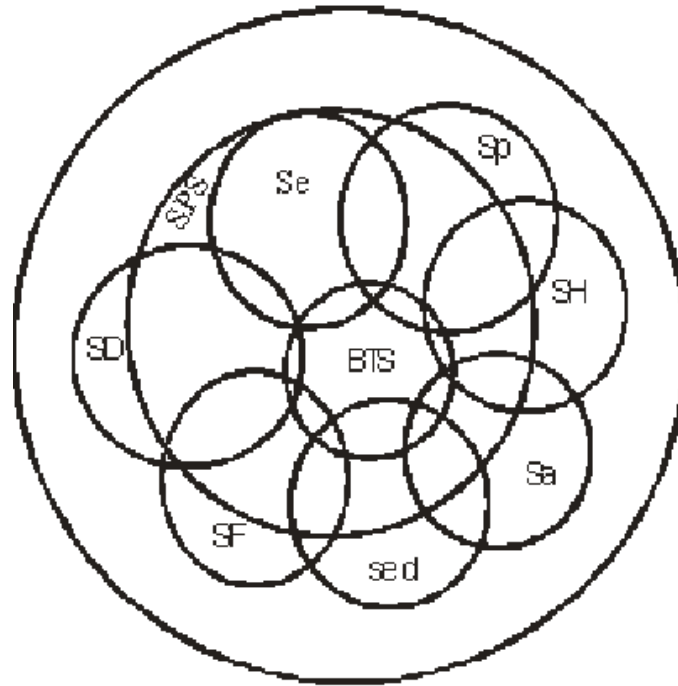


Figura 3: Semiósfera social

Fuente: Fernández, O. (2002)[4]

Sp = Semiopolítica SH = Semiohistoria Sa=Semioantropología Sed = Semioeducación SF = Semiofilosofía SD = Semiodiseño SPS = Semiopsicología

no será más que una instancia de curiosidad científica en la que el ensayo y el error prevalezca sin mayor trascendencia. Sin embargo si lográsemos incorporar la reflexión filosófica propia de la percepción intuitiva podríamos dar grandes pasos hacia la configuración de una nueva ciencia y una nueva técnica.

Es por ello que uno de mis objetivos inmediatos es lograr vincularme con algún laboratorio experimental y poder generar aportes desde mi percepción intuitiva y derivar de allí un programa de formación para científicos.

Luego de este primer modelo seguimos pensando sobre la misma pregunta inicial, es decir; **¿Existen nuevas racionalidades científicas que desde la biología impacten a las ciencias sociales más allá de meras resemantizaciones de lo ya existente?**

Y en el año 2003 emergió este modelo:

Aquí identificamos a la semiótica como el puente epistemológico entre 4 paradigmas emergentes ¹⁶ en y/o a través de las ciencias biológicas vistos dichos paradigmas siempre como

¹⁶Cronología: En el año 2003 logro publicar en el número 7 de la revista Nómadas de la (UCM) tres trabajos, uno de nombre ecopensamiento, otro de nombre Homo tecnologicus y un tercer trabajo sobre epistemología escrito en forma de aforismos. Ese mismo año opté a la Universidad Bolivariana de Venezuela (UBV) para

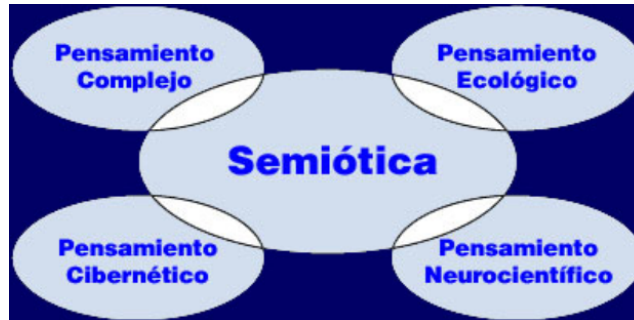


Figura 4: Semiótica como el puente epistemológico entre 4 paradigmas emergentes
Fuente: propia.

cosmovisiones desde la perspectiva de Gregory Bateson y Fritjof Capra. Así pues emerge el ecopensamiento, el cual podríamos definir como un universo de significaciones en torno a la ecología vista ésta como una instancia complejizadora y dinamizadora de la vida en términos de Bateson hablaríamos de la ecología de la mente o la ecología de las ideas y en términos de Capra diríamos que se trata de una visión integral de la vida. De dicho paradigma ecológico emerge todo un diccionario que definen actitudes/aptitudes ante para con la vida. No es sólo una instancia que se guía por el ensayo y el error, es al contrario una dimensión que se piensa y repiensa constantemente. Es en consecuencia una dimensión con y para la vida.

El paradigma de la complejidad o pensamiento complejo viene a ser junto a la crítica a la modernidad y el debate en torno a la posmodernidad, las instancias argumentativas de las cuales partimos para soportar todo el tejido sistémico que aún seguimos construyendo.

El ciberpensamiento o ciberparadigma, emerge simultáneamente a través de dos vías, la primera es a través de la reflexión filosófica sobre el internet y el cómo este influye en nuestras vidas y la segunda es la creación de mi poema rosa cibernética. Ambas dimensiones se cruzan de forma armónica para ir a ocupar espacios interpretativos antes no pensados.

Sobre el neuropensamiento debo destacar que si bien para el año 2003 ya había escrito sobre el ecopensamiento y sobre el ciberpensamiento. Sobre el neuropensamiento sólo tenía la intuición de su existencia y no fue sino hasta el año 2010 que pude armar un conjunto de ideas

ingresar como profesor de la misma, quedando aceptado luego de pasar todos los exámenes y entrevistas. A los tres meses me expulsan porque según en mis escritos no se veía mi compromiso con la UBV. Como dato curioso, todas las personas que me expulsaron salieron a los 9 meses de dicha institución demostrando las críticas que yo hacía y por las cuales me expulsaron. En 2004 ingreso a trabajar en la Misión Sucre por intermedio del Poeta Williams Hernández, específicamente en el programa nacional de formación de educadores en la Victoria Estado Aragua. Allí conocí a Margaret Emperador mi esposa y madre de mis hijos Bárbara y Pedro. En ese mismo año 2004 Senderos Literarios (colectivo de poetas al que pertenezco desde hace 26 años) saca el Libro Selección poética con poemas de 10 poetas aragüesños entre los cuales me incluyo. En 2006 escribo mi primer texto sobre ecosocialismo de cual lleva el mismo nombre en la revista digital rebelión.org. también ese mismo año logro publicar en la Universidad del Valle de México el trabajo de nombre: Teoría meta compleja del pensamiento Biológico.

lo suficientemente coherentes que me permitieran soportar su existencia. Este texto recibe el nombre de: Neurosociedad en perspectiva compleja. Publicado en el primer número de la revista de sociología y tecnociencia de la Universidad de Valladolid en España.

Posteriormente a este modelo emerge otro que coloca a la biosemiótica¹⁷ y al pensamiento complejo como instancias macro que transversalizan a los paradigmas emergentes en y desde la biología es decir el ecopensamiento, el ciberpensamiento y el neuropensamiento. Además de todo esto incorporamos al modelo el paradigma EVO-DEVO¹⁸ el cual incluimos para contraponerlo al discurso neodarwinista dominante en la filosofía de la biología y el cual no compartimos. Dicho modelo lo presentamos como un puente epistemológico entre las ciencias naturales y las humano/sociales:

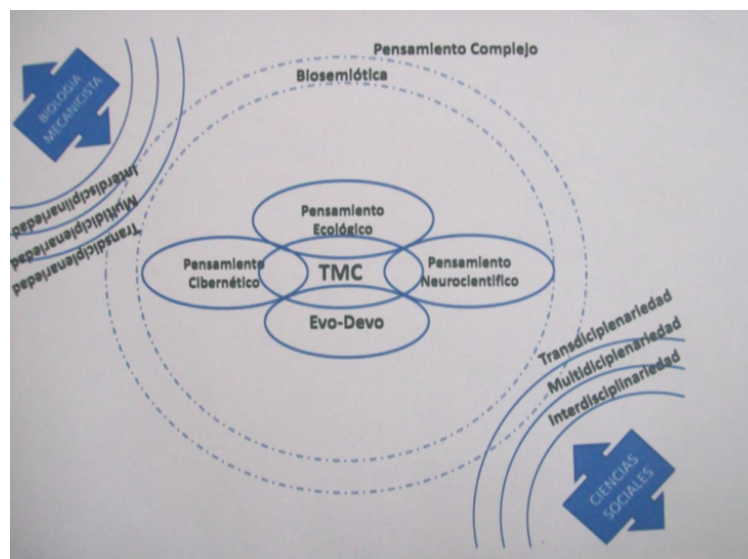


Figura 5: Modelo puente epistemológico entre las ciencias naturales y las humano/sociales
Fuente: propia.

Más recientemente a este mismo modelo le hemos incorporado en su núcleo a las neuronas espejo¹⁹

¹⁷La incorporación de la biosemiótica en este modelo teórico, representa el reconocimiento de un mismo viaje en sentido contrario pero orientado al mismo objetivo. Queremos decir que las ciencias sociales y en especial el pensamiento complejo impulsado por Edgar Morin al incorporar la teoría general de sistemas [Bertalanffi, biólogo/filósofo austriaco], la teoría de la información [Shannon Ingeniero electricista y matemático Norte americano] Norbert Wiener [teoría cibernética matemático Estadounidense], en las ciencias sociales y desde la biosemiótica al incorporar términos provenientes de las ciencias sociales y crear dimensiones explicativas tales como: el biotext [Kull], Biohermenéutica [Chebanov], ecología de la mente [Bateson], zoosemiótica [Sebeok], Biología subjetiva y el concepto de Umwelt [Üexkull], entre otros, nos aproximamos a la creación de un puente epistemológico entre las ciencias sociales y la biología de orden mecanicista y fragmentaria.

¹⁸De sus siglas en inglés evolution and development (evolución y desarrollo).

¹⁹La incorporación de las neuronas espejo en este modelo crea toda una nueva dimensión de comprensión

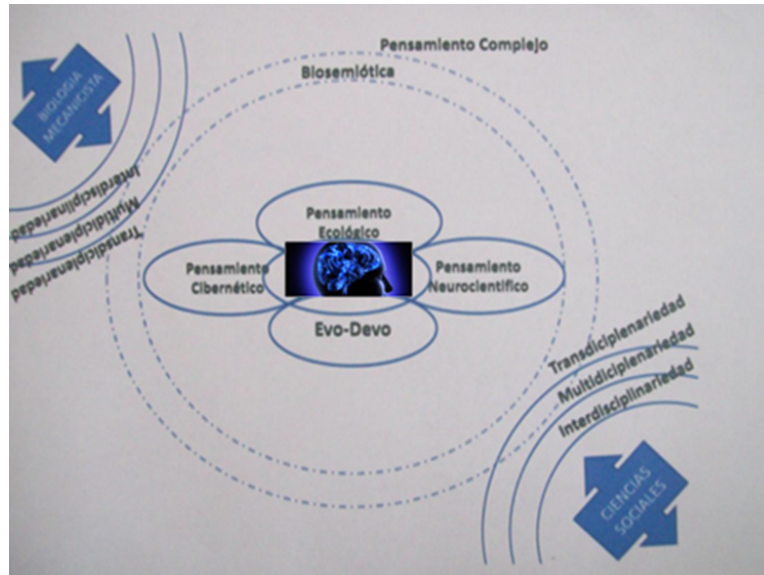


Figura 6: Modelo puente epistemológico entre las ciencias naturales y las humano-sociales con neuronas espejos
Fuente: propia.

La evolución de dichos modelos nos ha llevado a la construcción de niveles de la realidad que interactúan de forma simultánea en la dinámica de la vida y la sociedad.

A través de la revisión intuitiva y el análisis comparativo de los trabajos investigativos publicados hasta la fecha sobre la teoría meta compleja del pensamiento biológico. Logramos identificar cuatro dimensiones que abordan aspectos diferentes pero correlativos de dicha teoría. Dichas dimensiones las hemos denominado de acuerdo a sus ámbitos de alcance e interpretación de los elementos que las constituyen. Así pues denominamos dimensión Macro a aquella que se dedica a establecer relaciones epistemológicas entre las ciencias humano/sociales y las ciencias naturales, en especial con la biología de naturaleza fragmentaria. También ubicamos en esta dimensión a las reflexiones derivadas en/entre y a través de cada uno de los paradigmas identificados a través de la teoría meta compleja del pensamiento biológico. Es decir; el ecopensamiento, el ciberpensamiento, el neuropensamiento y el pensamiento EVO-DEVO.

A la siguiente dimensión la hemos denominado meso e incluye las interacciones inter e intra entre las interdisciplinas: Biopolítica, Bioética y Biosemiótica. La dimensión micro la identificamos con las reflexiones derivadas de la interacción entre las neuronas espejo y la teoría

dentro de la teoría meta compleja del pensamiento biológico. Dicha dimensión la hemos denominado dimensión micro y recibe el nombre de Neurofenomenología Biohermenéutica. Desde allí intentamos entender como fenómenos tales como: la intuición, la empatía, la intersubjetividad, la resiliencia entre otros, y ver cómo éstos pueden influir en nuestra forma de percibir el mundo y en consecuencia en nuestro pensamiento. Hablamos pues desde aquí de una dimensión que se interesa en la percepción del conocimiento. Más recientemente hemos intuido la dimensión Nano, pero todavía no hemos modelado su existencia ni escrito mucho sobre dicha dimensión. Creemos también que la instancia bidimensional ya no nos es suficiente.

meta compleja del pensamiento biológico. A dicha dimensión la hemos denominado también, Neurofenomenología-Biohermenéutica.

Y por último identificamos una dimensión nano, poco estudiada aún pero que promete mucho.



Figura 7: Espiral sin señalizaciones
Fuente: propia.

Vemos a través de esta espiral de forma ascendente primero el nivel nano, luego el micro, después el meso y por último el nivel macro. Asumimos la espiral como estructura porque esta nos representa una continuidad y la posibilidad de interacciones entre los distintos niveles.

Por otra parte hemos identificado un texto investigativo, representativo de cada dimensión y a continuación procederemos a colocar cada uno de sus resúmenes para luego ir al consecuente análisis y posterior reflexión para identificar los núcleos de significación de cada dimensión y hallar las respectivas correlaciones que nos hablen de una meta teoría o de una teoría.

Revisión de los resúmenes

Dimensión macro

Biología Filosófica: un puente epistemológico entre la biología mecanicista y las ciencias humano/sociales.

En la evolución de las ciencias biológicas, el paradigma mecanicista pareciera resultar insuficiente para explicar por sí solo los aspectos más fundamentales

de los sistemas biológicos, tales como: autoorganización, morfogénesis, desarrollo, diversidad, regeneración, envejecimiento, homeóstasis, etc. En tal sentido surgen nuevas tendencias en el pensamiento biológico que pretenden dar respuestas a los tantos enigmas y que se materializan en los aspectos propios de los nichos biológicos. Además contribuyen a modo de aproximaciones filosóficas a encontrar puntos de encuentro entre la biología, la filosofía y las ciencias humanas en general. La ciencia clásica de la biología se movió bajo los conceptos de: simplificación explicación, deducción, análisis, síntesis, predicción, verificación, objetivación, etc.; para lo cual se valió del método científico como mecanismo estratégico de saber/poder definiendo un modelo que concibe a los organismos vivientes como máquinas constituidas de diferentes partes. Hoy nos interesa indagar acerca de los puntos de encuentro existentes entre los paradigmas emergentes en biología, los movimientos sociales de nuevo tipo, y el análisis de las contradicciones presentes en nuestra realidad. Pretendiendo hallar algunas pistas que nos permitan conocer mejor las dinámicas ocultas en las redes sociales y en el lenguaje presente en la república bolivariana de Venezuela y él como éstas se conectan con las manifestaciones paradigmáticas emergentes en otras partes del mundo guardando sintonía con las expresiones organizativas observadas en nuestra sociedad.

Palabras clave Ecosociedad, neurosociedad, cibernética, biosemiótica, complejidad²⁰

Dimensión meso

Biopolítica, Bioética y Biosemiótica. Tres dimensiones de una misma mirada a través de la Biología Filosófica.

La biopolítica, la bioética y la biosemiótica, así como los paradigmas emergentes, ecopensamiento, ciberpensamiento, paradigma EVO-DEVO y el neuropensamiento, se cruzan recursivamente para configurar desde una dinámica compleja el establecimiento de la biología filosófica, que se pregunta y repregunta recursivamente en la multiversidad que llamamos vida.

Palabras clave Biopolítica, bioética, biosemiótica, ecopensamiento, ciberpensamiento, neuropensamiento, paradigma EVO-DEVO, complejidad²¹

Dimensión micro

De la intuición a la conciencia colectiva una mirada desde la Neurofenomenología Biohermenéutica.

²⁰Cfr. Fernández, O. (2011). Biología Filosófica: Un puente epistemológico entre la biología mecanicista y las ciencias Humano/sociales. pp. 235-242. [8]

²¹Cfr. Fernández, O. (2013). Biopolítica, Bioética y Biosemiótica. Tres dimensiones una misma mirada a través de la Biología Filosófica. pp. 143-152.[10]

Hablar de la experiencia vista ésta a través de la neurofenomenología, presenta la posibilidad de pensar la existencia más allá de la mera acumulación de información. Y permite establecer conexiones entre las ciencias naturales, las ciencias sociales y las humanidades. De este modo se tejen puentes epistemológicos que nos aproximan a la transversalidad/transdisciplinariedad de la experiencia partiendo de la experiencia misma y cruzando esta con la neurofilosofía. La intuición y la conciencia colectiva pueden convertirse en los nodos necesarios y suficientes para configurar la integración del pensar/sentir/hacer en la sociedad.

Palabras clave neurofenomenología, experiencia, anticipación, intuición, empatía, intersubjetividad, conciencia colectiva²²

Dimensión nano

De la interacción Ciencia/Arte a la Nanotecnología como eje de la formación de nuevos científicos ciudadanos.

La nanotecnología no es una moda pasajera, es el paradigma que permitirá alcanzar altas cotas de desarrollo a los países capaces de incorporarlos en sus sistemas productivo y educativo. Sin embargo, ¿qué se está haciendo en el contexto de la «nanoeducación» y «nanodivulgación» la República Bolivariana de Venezuela? ¿Cómo se está preparando nuestro país ante este cambio de paradigma? ¿Tenemos estrategias bien definidas en cada uno de los países y en especial en Venezuela? ¿Qué podemos aprender unos de otros? En las páginas a continuación se presenta una reflexión sobre el estado del arte de la divulgación y la socialización de las nanociencias y la nanotecnología en la República Bolivariana de Venezuela, ¿cuáles han sido sus avances y que nos falta por hacer? La divulgación y la socialización de la ciencia y la tecnología y en especial de la nanociencia y la nanotecnología no puede quedar sólo en manos de periodistas, y mucho menos en manos de periodistas que no entienden y sienten la ciencia más allá de la clásica visión de la noticia. Tampoco puede quedar en manos de los científicos que además han demostrado poco interés en dicho oficio. Es por ello que divulgar y socializar en un acto más que de expertos, de la comunión inter y transdisciplinar a favor de la sociedad todo y estamos convencidos que la interfase ciencia/arte puede ayudar en este proceso de transformación.

Palabras clave Nanociencia, nanotecnología, transdisciplinariedad, transversalidad, divulgación, formación, impacto social, política científica, paradigma²³

²²Cfr. Fernández, O., Chaparro, R. (2016). De la intuición a la conciencia colectiva. Una mirada desde la Neurofenomenología Biohermenéutica. pp. 121-130.[13]

²³Cfr. Fernández, O. (2014). De la Interacción Ciencia/Arte a la Nanotecnología como Eje de la Formación de Nuevos Científicos y Ciudadanos. pp. 117-131.[11]

Reflexiones derivadas de los resúmenes

Lo primero que debemos señalar es que dichos resúmenes no son contruidos de acuerdo a las normas de investigación que sugieren que deben verse incluidos los objetivos, la metodología y las conclusiones del trabajo de investigación. Dichos resúmenes corresponden a la construcción en resumen de un [CD]. Por otra parte en dichos resúmenes hallamos tres expresiones que se repiten entre los niveles macro y meso estas son: Biología Filosófica, Biosemiótica y complejidad. Más no hallamos definiciones de éstas ni en los resúmenes ni en los textos propios de dichos resúmenes²⁴. Por ello acudiremos a otros trabajos previos para profundizar en los mismos.

Biología Filosófica

En la presentación del libro *Compendio aforismático* [en portugués]²⁵ y *aphoristic compendium* [en inglés]²⁶ tenemos:

A biologia filosófica é um campo de estudos com tendência transdisciplinar, a partir do qual se observa o surgimento de novos paradigmas na biologia, segundo as cosmovisões de Fritjof Capra. Tais paradigmas influem na realidade cultural da humanidade. Nessa perspectiva, as relações entre ciência & arte, biopolítica & sociedade, bioética & educação, ciência, ética & sociedade, entre outras, nos aproximam da visão da complementaridade a uma ótica que pretende harmonizar idéias e sentimentos outrora antagônicos (paradigma Cartesiano-Newtoniano), para assim comprovar uma configuração complexa e dinâmica que se autogera e auto-organiza permanentemente.

Dessa forma, os materiais que hoje se apresentam são um intento discursivo por e para mostrar a complexa trama existente nessas relações, e que torna a reflexão filosófica em empresa multimórfica e polivalente. Este é o começo de uma nova aventura. Sejam bem vindos à visão espirítlica da vida. Sejam bem vindos à vida.

The philosophical biology is a study field that has a transdisciplinary tendency from which is possible to observe the emergence of new paradigms in biology, according to the worldviews of Fritjof Capra. Those paradigms have an influence on the cultural reality of humanity. From this perspective, the relationships between science & art, biopolitics & society, bioethics & education, science, ethics & society, among others, bring us closer to the complementarity view to a perspective that seeks to harmonize ideas and feelings once antagonistic (Cartesian-Newtonian Paradigm), in order to prove a complex and also dynamic configuration which permanently autogenerates and auto-organizes itself. That way, the materials presented today are a discursive

²⁴Esta situación acontece porque la investigación relativa a la teoría meta compleja del pensamiento biológico se ha asumido como un continuo al que hemos denominado texto vivo, dicho texto vivo resulta de la complementación de todos los textos anteriormente escritos por ello si ya se definió algo en un texto previo, es probable que no se nombre, ya que al final todo configura un mismo texto/ un mismo discurso.

²⁵Cfr. Fernández, O. (2010). *Compendio aforismático*. Homenagem ao mestre Juan Magariños.[6]

²⁶Cfr. Fernández, O. (2012). *Aphoristic compendium A tribute to Juan Magariños*.[9]

intent to and for showing the existing complex plot in these relationships, which turns the philosophical reflection into a multimorphic and polyvalent enterprise. This is the beginning of a new adventure. Welcome to the spirilic view of life. Welcome to life.

Reseña del libro *Aphoristic Compendium*

Martha Elena Alvarez^{27 28}

Óscar José Fernández, biólogo, poeta y pensador de la complejidad, en su libro *Compendio aforístico*, trata de explicar desde una mirada realmente integradora y metacompleja –la biología filosófica²⁹ asuntos tan distantes, para algunos, -como ciencia, cultura, ética, sociedad, biología, ecología, lógica, tecnología, filosofía, arte, teología-, pero, a su vez, tan entrelazados en la existencia humana de una manera sucinta, poética y transdisciplinar. Esta obra ofrece, en un **lenguaje aforístico**,³⁰ una reflexión acerca de la naturaleza humana, su complejidad en la interacción con la cultura, la sociedad y la tecnología; además, muestra un nuevo paradigma “meta complejo” que ofrece elementos para comprendernos a nosotros mismos y al mundo que nos rodea, como bien lo señala el autor al inicio, con la intención de demostrar una configuración compleja y dinámica que permanentemente se autogenera y se autorganiza. El autor asevera esta idea a lo largo de su discurso poético, en especial en el aparte que denomina “¿Qué es lo nuevo en la nueva racionalidad?”; considera que la transdisciplinariedad³¹ puede ser compartida por todos y no solo por algunos, y enfatiza que para ser transdisciplinar se debe ver lo simple en lo complejo, y ver lo complejo en lo simple al mismo tiempo (p. 42).

La finalidad de la transdisciplinariedad es la comprensión del mundo presente, con

²⁷Cfr. Álvarez, M. (2013) pp. 225-274[1]

²⁸Candidata a doctora en Neurociencia y Biología del Comportamiento, Universidad Pablo de Olavide, Sevilla- España; profesora de cátedra del Departamento de Ciencias Sociales y Humanas de la Universidad de Medellín. Correo electrónico: mealvaduque@hotmail.com

²⁹En palabras de Fernández, el modelo de la biología filosófica que no es para nada filosofía de la biología, ya que la visión de esta no es disciplinar y mucho menos fragmentaria, nos acercamos a la mirada de un mundo multidimensional, entendiendo estas dimensiones como paradigmas (vistos estos desde la cosmovisión de Fritjof Capra) para traspasar (o por lo menos intentarlo) los límites de la lógica aristotélica a través de las relaciones complementarias existentes entre los sentimientos/saberes de las disciplinas tradicionales y conformar de esta forma un nuevo mapa cognitivo que nos permita opinar desde otros posibles lugares, que no son por demás garantías de nichos seguros, pero si espacios de encuentros inmersos en la dinámica compleja que se autogenera y autoorganiza permanentemente en la trama espirilica que llamamos vida.

³⁰Entendiendo por una metáfora una comparación, una figura retórica que se utiliza para hacer comprensible lo ininteligible, pero las metáforas tienen un problema: muchas veces oscurecen aquello que pretenden hacer más comprensible; sin embargo de esta situación el autor ha tratado de obviarla.

³¹Se entenderá transdisciplinariedad como bien lo afirma Nicolescu (2002): “La transdisciplinariedad por su parte concierne, como lo indica el prefijo “trans”, a lo que simultáneamente es entre las disciplinas a través de las diferentes disciplinas y más allá de toda disciplina”.

su complejidad, sus niveles de realidad diferenciables y sus problemas urgentes y distintos que requieren, por tanto, aproximaciones diferentes e imaginativas. Tal vez así podamos parafrasear al autor y comenzar de manera decidida a “abrir las ciencias sociales”: “Transdisciplinarity has to transform each idea in a distinct discipline which joins harmoniously in life’s metatext”³²(p. 82)

El libro es breve: poco menos de cien páginas. Su estructura es por temario (17 apartados) que se expone de acuerdo con el hilo conductor de la complejidad,³³ relacionada, a su vez, con campos diversos como la ciencia, la ecología, el arte, la ética, la política, la educación, la semiótica y la tecnología, lo cual le da agilidad, profundidad y precisión en su discurso poético, todo ello para llevar a cabo una finalidad coherente: ilustrar puntos de encuentro entre la biología, la filosofía y las ciencias humanas en general. No obstante, el paradigma cartesiano-newtoniano dominante de la ciencia del siglo XX, que representa la visión fragmentada, disciplinaria y determinista de la ciencia -que no traspasa la mirada academicista- sigue vigente en el siglo XXI (p. 16). En este compendio, el autor demuestra con maestría la interrelación entre los saberes derivados de estos campos aparentemente antagónicos, pues insiste en que, sin excepción, se encuentran en la búsqueda permanente por una explicación sobre la vida, la naturaleza misma, la existencia de la condición humana y su trascendencia.

Las reflexiones realizadas por el autor desde esta perspectiva novedosa abren nuevas puertas que nos permite acercarnos a los grandes avances en la explicación del cerebro y, especialmente, de las “acciones” humanas realizadas en un contexto socio-cultural. La complejidad de la biología filosófica, como un nuevo paradigma, nos está proponiendo para un futuro no muy lejano una comprensión de cómo el cerebro da paso a las sensaciones, a las emociones, a los sentimientos, a los pensamientos, o a la subjetividad misma, y que la complejidad existe desde las relaciones intrapersonales e interpersonales como también a partir de las relaciones con el medio circundante, que pocas disciplinas interesadas en la naturaleza del “ser humano” podrán ignorar. Este compendio aforístico trata de exponer que la biología filosófica y las humanidades tienen más puntos de convergencia que de divergencia; por lo tanto, podemos entablar una conversación, que hasta hace pocas décadas no era posible.

Aquí observamos en primer lugar la definición de biología filosófica que comienza aclarando

³²La transdisciplinarietà tiene que transformar cada idea en una disciplina diferente la cual se une de manera armónica en el metatexto de la vida (traducción libre).

³³Lo Complejo es para Morin lo que se teje en conjunto, en consecuencia complejidad implica integración; es por ello que cuando proponemos el modelo meta complejo del pensamiento biológico intentamos entender desde los procesos emergentes de las interacciones derivadas de los paradigmas allí presentes, las posibles asociaciones que desde el lenguaje (la biosemiótica), pueden ir dando pistas para el establecimiento de ordenes parciales que nos sugieran la presencia de algunas racionalidades emergentes que sirvan de puentes entre el paradigma propio de la biología mecanicista y las ciencias humano/sociales.

que no se trata de filosofía de la biología. Y decimos esto porque la filosofía de la biología es una instancia que aborda los temas propios de la biología y los observa desde la/las metodologí(as) propia(s) de la filosofía. En nuestro caso vamos más allá e intentamos tejer puentes epistemológicos que incluyan a la biología y a la filosofía pero también a las ciencias sociales.

Todo lo anterior nos lleva a la definición de biosemiótica presente en el libro la metáfora de la vida³⁴

La Biosemiótica es definida por algunos como la metáfora de la vida o la semiotización de la naturaleza. Así aparece en la página web de biosemiótica del grupo de Copenhague en Dinamarca, aquí intentaremos aproximarnos a dicha metáfora desde un naciente campo de estudios al que hemos denominado Biología Filosófica. Dicho campo lo hemos definido como un ámbito de estudios con tendencia a la transdisciplinariedad que intenta integrar tres dimensiones de estudios a su vez. Estas son: la biosemiótica, la bioética y la biopolítica³⁵. Intentando desde aquí establecer puentes epistemológicos entre las ciencias sociales y las ciencias naturales y entre todas éstas y las humanidades. Al modelo teórico que intenta explicar dicho proceso lo hemos denominado "Teoría meta compleja del pensamiento biológico". Dicha teoría a su vez establece cuatro dimensiones paradigmáticas (vistas éstas como cosmovisiones) que se entre mezclan para conjugar una red de redes que pretendemos sea leída simplemente y/o complejamente como la vida. A dichas cosmovisiones las hemos denominado: ecopensamiento, ciberpensamiento, neuropensamiento y pensamiento EVO-DEVO. Cada uno de ellos en sí mismo constituye un universo relacional autopoiético. Dada la infinitud de sus posibles construcciones y lo limitado de la vida humana sólo mostraremos aquí algunos caminos que se han ido tejiendo y el cómo las interpretaciones derivadas de estos pueden ayudarnos a comprender/comprendernos un poco más esa espiral casi indescifrable que llamamos vida.

Aquí completamos la explicación de la dimensión macro y meso como la interacción a través de la teoría meta compleja del pensamiento biológico que incluye por un lado al estudio de los paradigmas ecopensamiento, ciberpensamiento, neuropensamiento y pensamiento EVO-DEVO. Y por el otro el estudio de las interacciones en desde y a través de la biosemiótica bioética y la

³⁴Cfr. Fernández, O. La metáfora de la vida (2016)[12]

³⁵Desde la aplicación intuitiva de la teoría combinatoria entre los niveles macro y meso de la teoría meta compleja del pensamiento biológico, resultan las siguientes derivaciones: Bioética: ecoética, neuroética, ciberética y ética EVO-DEVO. Biopolítica: ecopolítica, ciberpolítica, neuropolítica y política EVO-DEVO, Biosemiótica: ecosemiótica, cibersemiótica, neurosemiótica y semiótica EVO-DEVO. Desde esta perspectiva la bioética es mucho más que la bioética médica de Potter, aunque irónicamente el mismo Potter para sus últimos días de vida propone la bioética global, transdisciplina que a nuestro juicio se equipara con nuestra categoría ecopensamiento proveniente de la dimensión macro de la teoría meta compleja del pensamiento biológico. La biopolítica es mucho más que la biopolítica de Foucault y Nietzsche y la biosemiótica sabemos que ya incorpora estas interacciones. La perspectiva meta teórica no se detiene en definiciones, sólo sugiere posibles interacciones y verifica su existencia o no a través de la aparición de estos términos en internet. La mirada intuitiva de la teoría meta compleja del pensamiento biológico, nos ha sugerido también miradas similares desde la educación, el arte y más recientemente desde la nanociencia y la nanotecnología. Desde esta última por ejemplo podríamos derivar a una: nanoética, nanopolítica y nanosemiótica. Y también una: econanotecnología, cibernanotecnología, neuronanotecnología, EVO-DEVOnanotecnología.

biopolítica.

En relación a lo antes dicho en la metáfora de la vida se concluye diciendo:

La Biosemiótica en y desde la Biología Filosófica teje diálogos que a su vez se transforman permanentemente en una espiral infinita de interacciones y retroacciones. Dichas interacciones emergen de la semiósfera (física, biológica, social) para expresarse a través de la cultura e intentar decir algo que luego será interpretado y reinterpretado[12]

Aquí sólo bastaría conectarnos con el término complejidad el cual ya fue enunciado arriba en la reseña de aphoristic compendium, y dice:

Lo Complejo es para Morin lo que se teje en conjunto, en consecuencia complejidad implica integración; es por ello que cuando proponemos el modelo meta complejo del pensamiento biológico intentamos entender desde los procesos emergentes de las interacciones derivadas de los paradigmas allí presentes, las posibles asociaciones que desde el lenguaje (la biosemiótica), pueden ir dando pistas para el establecimiento de ordenes parciales que nos sugieran la presencia de algunas racionalidades emergentes que sirvan de puentes entre el paradigma propio de la biología mecanicista y las ciencias humano/sociales.

Creemos que desde y a través esta explicación hemos mostrado el cómo las dimensiones macro y meso de la teoría meta compleja del pensamiento biológico se han ido tejiendo en el pensamiento [CD] de esta tesis. Es por ello que a ambas dimensiones las hemos incluido en el nombre genérico de campo de estudios “**Biología Filosófica**”, y en consecuencia establecemos cierto distanciamiento con el nivel micro. Más sin embargo ¿cuáles son los elementos de conectividad de los niveles macro y meso con el nivel micro?

El nivel micro aparece a partir de la incorporación de las neuronas espejo en el modelo meta complejo del pensamiento biológico. Es por ello que las instancias cercanas desde el nivel macro son: el neuropensamiento y el ciberpensamiento y en el nivel meso las que derivan de los anteriores, es decir: neuroética, neuropolítica y neurosemiótica por un lado y por el otro: ciberética, ciberpolítica y cibersemiótica. Resulta importante destacar que las instancias que sirven de interface entre el ciberpensamiento y el neuropensamiento son: La inteligencia artificial [IA], la vida artificial [VI], y todo lo que se vincule con la cultura cyborg es decir: la biónica, la robótica, los nanoimplantes, etc.

Sin embargo el nivel micro aunque no deja de interesarse en lo antes mencionado, adquiere su propia dinámica al vincular en sus estudios elementos tales como: la empatía, la intersubjetividad, la resiliencia, la intuición, la anticipación, la conciencia colectiva y la percepción. Desde aquí hemos definido un ámbito de estudios al que hemos denominado Neurofenomenología Biohermenéutica. Es por ello que desde la Neurofenomenología Biohermenéutica existe conectividad con las dimensiones macro y meso a través de la interface antes mencionada y a la vez distancia a través del interés de ésta por temas propios de la reflexión existencial/fenomenológica.

De la dimensión nano sólo podemos decir que hemos intuido su existencia derivando esta de la teoría combinatoria con los niveles macro, meso y micro y que hasta la fecha sólo hemos

elaborado un artículo científico sobre el tema orientado más a la mirada educativa. Aspiramos en el futuro aportar más a esta dimensión y es por ello que nos hemos vinculado a la red venezolana de nanociencia y nano tecnología. RedVnano. Cuyo principal impulsor ha sido el Físico venezolano Anwar Hasmy.

De las dimensiones de la Teoría Meta Compleja del Pensamiento Biológico a lo metodológico

Hemos decidido utilizar para el análisis de las dimensiones de la teoría meta compleja del pensamiento biológico el análisis de contenidos la cual es definida por Julio Cabero y colaboradores como:

El análisis de contenido es una de las técnicas para el análisis de comunicación humana utilizadas tradicionalmente para decodificar los mensajes manifiestos, latentes y ocultos plasmados en diferentes documentos. Como técnica asume como principio, que los documentos reflejan las actitudes y creencias de las personas e instituciones que los producen, así como las actitudes y creencias de los receptores de éstos³⁶

Dicho análisis lo iniciamos con la selección intuitiva de los textos a analizar, los cuales representan para el autor núcleos de significación de sus investigaciones a través de los últimos 25 años. De esta forma establecimos la primera fase que Cabero y col definen como pre análisis. Y entre los tipos de análisis manifiesto y latente escogimos el manifiesto.

En relación a la codificación escogimos de los dos tipos existentes, de registro y contexto, los indicadores de registro asumiendo la palabra, y la expresión y/o frase como indicadores.

Bardín (1986) citado por Cabero y col, nos dice: "(...) las unidades de registro más utilizadas en el análisis de contenidos son: la palabra, el tema, el objeto o referente, el personaje, el acontecimiento y el documento"(ídem).

Sobre la categorización: Dado que aquí la teoría meta compleja no es una teoría sino una meta teoría, no podíamos comenzar con establecer categorías sino dimensiones, éstas emergieron intuitivamente derivadas de los 4 textos previamente seleccionados.

Cada texto es decir, cada resumen corresponde al estudio de un aspecto de cada una de esas dimensiones. En el primero de nombre: **“Un puente epistemológico entre la biología mecanicista y las ciencias Humano/sociales”**, las unidades de registro identificadas son: Biología Filosófica, complejidad y Biosemiótica. Lo asumimos perteneciente a la dimensión macro porque aborda temas que involucran la interacción entre los paradigmas: ecopensamiento, ciberpensamiento, neuropensamiento y pensamiento EVO-DEVO, buscando desde aquí establecer un puente epistemológico entre la biología mecanicista y las ciencias

³⁶Cfr. Cabero, J., y otros (2002)[2]

humano/sociales. Así pues las categorías propias de esta dimensión macro son: ecopensamiento, ciberpensamiento, neuropensamiento y pensamiento EVO-DEVO³⁷

En el segundo artículo de nombre: **“Biopolítica, Bioética y Biosemiótica. Tres dimensiones una misma mirada a través de la Biología Filosófica”**. Asumimos a la Biopolítica, la Bioética y la Biosemiótica como las categorías constitutivas del nivel meso. Así mismo hemos identificado que tanto el nivel macro como el meso se intercomunican a través de las unidades de registro previamente identificadas, estas son: Biología Filosófica, Biosemiótica y complejidad³⁸.

En el tercer artículo de nombre: **“De la intuición a la conciencia colectiva. Una mirada desde la Neurofenomenología Biohermenéutica”**. Hallamos las categorías propias del nivel micro, estas son: La empatía, la intersubjetividad, la resiliencia, la intuición, la anticipación, la conciencia colectiva y la percepción. La comunicación entre esta dimensión y las macro y meso no es tan estrecha como entre las anteriores pero si existen espacios de interacción ya explicados arriba.

En el cuarto artículo de nombre: **“De la Interacción Ciencia/Arte a la Nanotecnología como Eje de la Formación de Nuevos Científicos y Ciudadanos”**. No observamos mayores vinculaciones con los niveles macro y meso³⁹ y menos aún con el nivel micro pero intuimos las siguientes categorías que esperamos estudiar en el futuro: nanoética, nanopolítica y nanosemiótica. Y también una: econanotecnología, cibernanotecnología, neuronanotecnología, EVO-DEVOnanotecnología.

Según Bardín, citado por Cabero y col[2], la selección categorial debe respetar ciertos principios

(...) - **Exhaustividad**: una vez establecido por parte del investigador el criterio de selección, el material que debe recogerse, será todo el ubicado dentro del criterio y el objeto de estudio.

- **Representatividad**: la muestra seleccionada debe de ser representativa de la población o universo del cual ha sido extraída, con el objeto de que permita una correcta interpretación del objeto a estudiar.

³⁷Dada la gran complejidad de cada una de estas categorías las mismas por sí solas pueden ser vistas también como dimensiones cada una de allí que las mismas pueden ser leídas como: ecofilosofía, ciberfilosofía, neurofilosofía y filosofía EVO-DEVO. Sin embargo para esta investigación son tomadas como categorías ya que el interés de la teoría meta compleja del pensamiento biológico, son las interacciones que entre ellas se generan y el cómo desde aquí se pueden tejer puentes epistemológicos entre las ciencias sociales y la biología mecanicista.

³⁸Para la confirmación de esto último apelamos a la aplicación del análisis de otros textos del mismo autor que corroboran esta línea de pensamiento. En este caso hemos acudido a algunos de sus libros que configuran de acuerdo a la teorización del texto vivo, un compendio, un resumen de todos los trabajos anteriores.

³⁹Algunas subcategorías derivadas de los niveles macro y meso son: ecosociedad, ecocultura, ecoética, ecopolítica, ecocognición, ecomúsica, ecodeporte, ecotecnología, ecoalimentación, ecomedicina, ecosociología, ecocosmología, ecocosmogonía, ecofilosofía, ecosocialismo. Cfr. Fernández, O. (2010b). pp 1-11.[7] Cibersociedad, cibercultura, ciber arte, ciberparadigma, ciberética, ciberlógica, ciberepistemología, neuroética, neuropolítica, neuroteología, neuroarte, neuro-lógica, neuroestética, neurosocialismo y Fernández, O. (2009).

- **Homogeneidad:** los documentos escogidos deben de responder a unos criterios precisos y no ser demasiado singulares respecto a la población de la cual han sido extraídos.
- **Pertinencia:** deben de tener sentido respecto a los objetivos que se persiguen con el análisis.”.

La investigación es exhaustiva dado que las dimensiones y las categorías seleccionadas pertenecen al criterio de selección inscrito éste en los ámbitos de la teoría meta compleja del pensamiento biológico.

En relación a la representatividad la muestra seleccionada inicialmente de 4 artículos cumple con los criterios de representatividad así como los demás materiales [libros y reseña] que sirvieron de soporte a los anteriores.

En relación a la homogeneidad, los criterios de selección de los materiales parten de la construcción previa de las dimensiones, cada uno de los 4 artículos previamente seleccionados corresponde a cada una de las dimensiones categoriales ya previamente identificadas.

En relación a la pertinencia creemos que los elementos antes descritos son suficientes para mostrar la coherencia discursiva e investigativa de la teoría meta compleja del pensamiento Biológico a través de los últimos 20 años. Ese fue el objetivo central de esta indagatoria.

Según Cabero y otros[2], en relación al análisis y la interpretación de los resultados:

A la hora de interpretar los resultados fundamentales alcanzados, una de las propuestas que consideramos más interesante es la señalada por Weber (1985, 70), que aconseja que el investigador intente responder cuatro preguntas básicas: ¿Cuál es el resultado principal?, ¿Son interpretaciones competentes?, ¿La interpretación de los resultados toma sentido a la luz de alguna teoría o teorías? y ¿Cómo decidir si la interpretación es en algún sentido correcta?

Intentaremos responder a estas preguntas:

- a) El resultado principal es que si existe coherencia discursiva y secuencialidad en los artículos y libros derivados de la teoría meta compleja del pensamiento biológico. A pesar de que las investigaciones hayan sido hechas por un [CD] y que éstas no estén construidas desde la lógica dominante del [CI].
- b) Son competentes estas interpretaciones porque sirven de sustento para argumentar que desde otra forma de pensar también se puede hacer investigación científica.
- c) La interpretación de los resultados se cruza con la teoría de los estilos de aprendizaje propuesta por Ned Herrmann denominada teoría del cerebro total o de los cuadrantes cerebrales. Y por supuesto le da mayor comprensión a la teoría meta compleja del pensamiento biológico. Y,

- d) El término correcto no es precisamente un término propio de un [CD] ni mucho menos de alguien que trabaje con pensamiento complejo ni transdisciplinariedad, sin embargo creemos que el hecho de haber respondido coherentemente las preguntas anteriores, nos aproxima a cierto nivel de rigurosidad. Al decir cierto nivel, nos referimos a que para quien piensa desde la complejidad, la precisión total no existe por tanto no nos interesa en buscarla, por otra parte esa es tarea de los [CI] y este ensayo es construido por un [CD] que pretende validar su forma de pensar.

Conclusión

Percepción intuitiva y niveles de la realidad

“Lo transdisciplinario se interesa por la dinámica que produce la acción simultánea de varios niveles de la realidad”⁴⁰

Comenzamos con una reflexión sobre la transdisciplinariedad porque creemos que la teoría meta compleja del pensamiento biológico es de naturaleza transdisciplinaria. Es por ello que los distintos niveles que la conforman [Macro, meso, micro y nano], no sólo generan interacciones al interior de cada uno de estos niveles sino además entre ellos. Todo como ya lo señala la cita de arriba, de forma simultánea. Por ello hemos establecido una categorización de dicha teoría para mostrar que la misma a pesar de ser de naturaleza transdisciplinaria, posee además cierto nivel de secuencialidad, aunque paradójicamente dicha secuencialidad no se ha construido secuencialmente. Y además observamos que dichos niveles corresponden con la postulación de Nicolescu de niveles de la realidad.

Dicho todo lo anterior proponemos dos experiencias para comprobar la existencia de las interacciones entre el modelo metodológico: **PITPT (percepción intuitiva-teoría-praxis-teoría) y los niveles de la realidad**⁴¹ observados en y a través de la teoría meta compleja del pensamiento biológico. Todo esto correlacionando los mismos con el estilo de aprendizaje cortical derecho (CD) propuesto por Ned Herrmann en su modelo del cerebro total o de los cuadrantes cerebrales.

1. Aplicar un test de estilos de aprendizaje e identificar allí a personas con predominio en el estilo de aprendizaje (CD) y luego aplicar a ellos algunas pruebas que permitan identificar la percepción intuitiva en ellos. De igual modo debería aplicárseles las mismas pruebas a un grupo de personas que posean estilos de aprendizaje diferente al (CD) para así poder hacer la comparación.

⁴⁰Cfr. Pérez, M., Nuria, E., Setién, Q., E, (2016)

⁴¹Resulta importante destacar aquí que las experiencias que aquí proponemos no constituyen en modo alguno la sugerencia de posible continuación de esta investigación. Ya que eso correspondería a una investigación habitual llevada desde el estilo de aprendizaje (CI), al contrario dichas experiencias son caminos sugeridos para quienes deseen comprobar si lo dicho aquí es o no coherente científicamente. En consecuencia no se trata de la continuación de un trabajo sino de las posibles vías de constatación de las afirmaciones dichas aquí en este ensayo.

2. Investigar en internet si se han publicado trabajos que relacionen la transdisciplinariedad y el pensamiento complejo con el estilo de aprendizaje (CD)

Estas experiencias propuestas aquí arriba están dirigidas esencialmente a investigadores con estilo de aprendizaje (CI) según el modelo de Ned Herrmann. Y las afirmaciones a las que dichas experiencias pretenden dar respuestas son:

- a) **El modelo metodológico PITPT** (percepción intuitiva-teoría-praxis-teoría) **corresponde con el estilo de aprendizaje (CD)** propuesto por Ned Herrmann en su modelo del cerebro total o también denominado de los cuadrantes cerebrales.
- b) Basarab Nicolescu define a la lógica del tercer incluido, la complejidad y los niveles de la realidad como los pilares metodológicos de la transdisciplinariedad. En nuestra investigación hallamos dichos pilares presentes en y/o a través de la teoría meta compleja del pensamiento biológico. Especialmente evidenciamos los diversos niveles de dicha realidad (Macro-Meso-Micro-Nano) y estamos convencidos que **la transdisciplinariedad y el estilo de aprendizaje (CD) son equivalentes.**

Bibliografía

- [1] Álvarez, M. (2013). *Aphoristic Compendium. A tribute to Juan Magariños. Reseña*. Ciencias Sociales y Educación, 2(3).
- [2] Cabero, J., y otros. (2002). *Elaboración de un sistema categorial de análisis de contenido para analizar la imagen del profesor y la enseñanza en la prensa*. Editorial Universidades de Sevilla y Huelva. Sevilla, España.
- [3] Danesi, M. (2013). *Hacia una terminología estándar para la (bio) semiótica. Semiótica de la cultura / Ecosemiótica / Biorretórica..* Grupo de estudios de retórica Facultad de lenguas. Argentina.
- [4] Fernández, O. (2002). *Teoría Sociosemiótica de la Tecnología Biológica*. Revista electrónica Nómadas de Ciencias Sociales y Jurídicas de La Universidad Complutense de Madrid. España. Disponible en: <https://pendientedemigracion.ucm.es/info/nomadas/5/ofdz.htm>
- [5] Fernández, O. (2009). *Cibersociedad y Biopolítica en perspectiva compleja*. Red mundial de Biopolítica. Santiago de Chile, Chile.

- [6] Fernández, O. (2010). *Compendio aforismático. Homenagem ao mestre Juan Magariños*. Río de Janeiro Brasil: Dialogarts Publicações. Universidade do Estado do Rio de Janeiro Centro de Educação e Humanidades Instituto de Letras Departamento de Língua Portuguesa, Literatura Portuguesa e Filologia Românica. Año 2010. ISBN 978-85-86837-68-5
- [7] Fernández, O. (2010). *Ecosociedad en perspectiva compleja*. Dovelaclave. Sección Comprensión de lo social.
- [8] Fernández, O. (2011). *Biología Filosófica: Un puente epistemológico entre la biología mecanicista y las ciencias Humano/sociales*. Ludus Vitalis de filosofía de ciencias de la vida. 2011 vol. XIX, N 36, 2011.
- [9] Fernández, O. (2012). *Aphoristic compendium A tribute to Juan Magariños..* Dialogarts Publicações. Primera edición. Río de Janeiro Brasil. Dialogarts Publicações. Universidade do Estado do Rio de Janeiro Centro de Educação e Humanidades Instituto de Letras Departamento de Língua Portuguesa, Literatura Portuguesa e Filologia Românica. Año 2012. ISBN 978-85-8199-001-9.
- [10] Fernández, O. (2013). *Biopolítica, Bioética y Biosemiótica. Tres dimensiones una misma mirada a través de la Biología Filosófica..* Ciencias Sociales y Educación. 2013. Vol. 2, N 3.
- [11] Fernández, O. (2014). *De la Interacción Ciencia/Arte a la Nanotecnología como Eje de la Formación de Nuevos Científicos y Ciudadanos..* Entelequia, revista interdisciplinar. 2014. N 17.
- [12] Fernández, O. (2016). La metáfora de la vida. [En línea]. Prólogo. Disponible en: http://www.biopolitica.unsw.edu.au/sites/all/files/publication_related_files/bautizo_del_libro_la_metafora.pdf. http://www.biopolitica.unsw.edu.au/sites/all/files/publication_related_files/biosemiotica_libro.pdf. <http://www.aasemiotica.com.ar/wp-content/uploads/2016/05/Pr%C3%B3logo-David-Colombo.pdf>. <http://www.aasemiotica.com.ar/wp-content/uploads/2016/05/La-met%C3%A1fora-de-la-vida.-Una-mirada-desde-la-biolog%C3%ADa-filos%C3%B3fica.pdf>. Consulta: septiembre, 9, 2016.
- [13] Fernández, O., Chaparro, R. (2016). *De la intuición a la conciencia colectiva. Una mirada desde la Neurofenomenología Biohermenéutica..* Epistemología y Ciencias Humanas. 2016. Vol. 8.
- [14] Gómez, A., Recio, R., Gómez, D, López, H. 2010. [En línea]. *Estilos de aprendizaje: Diagnóstico de estilos de aprendizajes en estudiantes universitarios de nuevo ingreso basado en la dominancia cerebral*, 5(5), 1-13. Disponible en http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_5/articulos/lsr_5_articulo_4.pdf, abril de 2012. Consulta: mayo, 18, 2016.

- [15] Kroblich, G., Öllinger, M. (2006). *Percepción intuitiva. Mente y Cerebro*. Madrid, España.
- [16] Pérez, M., Nuria, E., Setién, Q., E. (2008). [En línea] *La interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad en las ciencias. Una mirada a la teoría bibliológico informativa*. Disponible en http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol18_4_08/aci31008.htm Consulta; septiembre, 17, 2016.
- [17] Tesla, N. (2012) *Firmado: Nikola Tesla. Escritos y cartas, 1890-1943*. Disponible en: www.lectulandia.com.

Experiencia de Conocimiento Libre



El Lenguaje escrito como agente transformador en otras áreas

Experiencia con Ciencias Biológicas de la Educación Media

Iris Elena Cadenas de Vargas¹, María Begoña Tellería Soria²

Universidad de Los Andes. Doctorado en Educación

Mérida. edo. Mérida, Venezuela.

iriseimy@gmail.com¹, marbegotelleria@gmail.com²

Fecha de recepción: 04/01/2017

Fecha de aceptación: 22/06/2017

Pág: 129– 159

Resumen

Este artículo se deriva de una investigación en la cual se pretendió desarrollar los procesos cognitivo – lingüísticos que son necesarios para la construcción del conocimiento científico, con el fin de usar el lenguaje como agente transformador y trabajar en el área de las Ciencias Biológicas con estudiantes de quinto año de Educación Media. La metodología fue cualitativa con un paradigma socio – crítico y la modalidad de investigación – acción participativa, con la finalidad de llevar a cabo un trabajo sistemático con los procesos cognitivo - lingüísticos en el área de Ciencias Biológicas. En cada fase de la investigación se logró recoger gran cantidad de información que permitió el análisis y la posterior elaboración de un Plan de Acción Pedagógico, con base en Fichas Didácticas Informativas, explicando las actividades previas, los textos modelo, para promover textos escritos y lecturas complementarias donde los estudiantes de forma individual y grupal participan en situaciones e interacciones que les permiten descubrir y tomar conciencia del valor del lenguaje escrito para el aprendizaje. Los hallazgos encontrados demuestran, que el grupo participante logró una evolución significativa en los textos escritos, lo que permite considerar el impacto positivo que tuvo el Plan de Acción Pedagógico.

Palabras Clave: Lenguaje escrito, procesos cognitivo – lingüísticos, Ciencias Biológicas.

Introducción

A diferencia de la noción más extendida sobre el lenguaje, aquella que lo concibe como transcripción de lo oral, de lo que se dice, o de ser un medio para expresar lo que se piensa, varias líneas de investigación sostienen desde el comienzo del siglo XX que poner en palabras

una idea implica reconfigurarla, esto le atribuye al lenguaje la potencialidad de incidir sobre el pensamiento, por ello el lenguaje es uno de los más importantes instrumentos psicológicos, que ejerce un rol estructural sobre las actividades humanas, el funcionamiento cognitivo no es independiente de los instrumentos empleados; por el contrario, la especificidad de los instrumentos crea la especificidad del funcionamiento mental, por ello se le atribuye al lenguaje la función de servir como un medio de planificar y regular la actividad cognitiva (Carlino, 2003)[1]. En cuanto al lenguaje escrito, en mayor medida que el oral, también ha sido reconocido como fuente de reestructuración del conocimiento. La escritura no es solo un canal alternativo al habla para decir lo mismo, sino que resulta ser una de las más poderosas “tecnologías” que abre puertas para construir otros mundos (Olson, 1998)[7].

En el caso específico en el aprendizaje de las Ciencias, Lemke desde 1997, plantea que la construcción del conocimiento de la ciencia por los estudiantes, requiere además, de la interpretación de las leyes, teorías y principios, aprender a comunicar los significados del conocimiento científico en las diferentes actividades desarrolladas en el aula de clase mediante el lenguaje, siendo éste un medio a través del cual se regula la construcción del conocimiento porque permite el intercambio de las ideas entre los participantes del acto educativo. En cuanto a este aspecto, el aula es un espacio de diálogo e intercambio entre diversas formas de ver, hablar y pensar el mundo, en la cual los participantes, estudiantes y docentes, ponen en juego los distintos conocimientos que han construido sobre la realidad, todo esto a través tanto del lenguaje oral como el lenguaje escrito.

El conocimiento científico que tiene como basamento una serie de leyes, teorías y principios, que muestran un lenguaje abstracto, cónsono con su propia naturaleza, es decir, cargado de signos, símbolos y metáforas; por lo tanto, durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, generalmente estos elementos se convierten en verdaderos obstáculos, porque los estudiantes muchas veces no cuentan con las herramientas básicas para hacerles frente, convirtiéndose en un problema cognitivo entre el estudiante y los contenidos, más aun cuando se trata de los conocimientos científicos debido a que éstos carecen de significados para su comprensión.

En este proceso de aprender a ver de otra manera y de estructurar la “mirada científica”, el lenguaje escrito juega un papel irremplazable. En el marco de la actividad científica escolar, el lenguaje permite darles nombre a las relaciones observadas y conectarlas con las entidades conceptuales que las justifican; también permite que surjan nuevos significados y nuevos argumentos. El lenguaje escrito se convierte así en agente que permite comprender y transformar, es la herramienta para cambiar la forma de pensar el mundo científico; del mismo modo se puede lograr conocer los esquemas y las concepciones que cada estudiante ha construido, a través de este tipo de lenguaje.

Así, al tomar en cuenta el desarrollo del lenguaje escrito es importante que a la par, los estudiantes desarrollen procesos como los cognitivo – lingüísticos para que aprendan y comprendan lo que se le está enseñando en Ciencias; es necesario tener presente que un proceso es un conjunto de actividades o eventos que se realizan o suceden bajo ciertas circunstancias con un fin determinado (Smidt, 2006)[11]. Así, Jorba, Gómez y Prat (2000)[4] mencionan que un proceso cognitivo puede basarse en conocer, pensar, almacenar información, organizarla y

transformarla hasta generar nuevos productos y realizar operaciones. Al igual que los procesos lingüísticos pueden ser: observar, describir, explicar, comparar, definir, clasificar, ordenar, analizar, sintetizar, entre otros. Los procesos cognitivos que son la base del aprendizaje, se concretan en los procesos cognitivo – lingüísticos, los cuales determinan, según las diversas formas de emplearlos, diferentes maneras de aprender los contenidos de la ciencia. Y a su vez, la adquisición de los contenidos de ciencia favorece el desarrollo de los procesos cognitivo-lingüísticos, los cuales promueven el desarrollo de los procesos cognitivos. Por lo anteriormente expuesto, la producción escrita permite construir significado de muchas maneras, se trata entonces de rescatar, por una parte, la relación del lenguaje con las Ciencias y por otra, la convergencia de las Ciencias hacia un objetivo común: expresarse por escrito eficientemente como un modo de aprendizaje que le permita al estudiante tomar conciencia de lo que sabe y de cómo expresarlo de la mejor manera a través de la lengua escrita, todo esto con base en un modelo didáctico acorde, que sustente el trabajo que se desea realizar con los estudiantes.

La presente investigación surgió porque la experiencia como docente de la asignatura Ciencias Biológicas de quinto año de Educación Media, durante casi una década, nos ha permitido determinar las dificultades que presentan los estudiantes al momento de comprender el lenguaje abstracto de las ciencias, por ello uno de los principales obstáculos para el aprendizaje de las mismas es la naturaleza del lenguaje científico, como se ha mencionado que está cargado de signos y símbolos que lo configuran como abstracto, igualmente el desconocimiento acerca de los procesos cognitivo- lingüísticos, seguido por la indiferencia y desinterés por el campo científico, de la mayor parte de los estudiantes que cursan quinto año, aunado a la poca motivación y el desconocimiento de la importancia que tiene la producción de textos escritos que les permitieran el desarrollo de sus procesos cognitivo – lingüísticos, para solventar los obstáculos descritos hasta ahora, se hace necesario contar con el lenguaje escrito que proporcione herramientas y estrategias tanto a docentes como a estudiantes para lograr las metas propuestas al momento de construir el conocimiento científico.

Por lo anteriormente expuesto, se propuso desarrollar los procesos cognitivo – lingüísticos a través de la escritura, en estudiantes de quinto año de Educación Media, tomando la asignatura de Ciencias Biológicas como área de trabajo; para ello, se conoció cómo se expresan los estudiantes en forma escrita, qué saben acerca de la escritura, qué textos producen, cuáles son los procesos cognitivo – lingüísticos que se evidencian en sus producciones escritas y así ofrecer situaciones de aprendizaje para lograr cambios significativos en el proceso de estructuración de conocimientos en especial los conocimientos científicos, en estos estudiantes, con el fin de proponer herramientas a docentes, estudiantes e interesados, con base en el uso de la escritura como apoyo interdisciplinario para el aprendizaje, todo esto llevado a cabo gracias a un proceso de investigación con el cual se obtuvieron resultados y se analizaron.

Por lo anteriormente expuesto con esta investigación, se planteó el uso del lenguaje escrito como agente transformador en diferentes áreas, en especial para el aprendizaje y enseñanza de Ciencias Biológicas basado en el desarrollo de los procesos cognitivo – lingüísticos que son necesarios para la estructuración y construcción del conocimiento científico, conocer el proceso de escritura que siguen los estudiantes en los espacios de aprendizaje, proponer y trabajar con los

estudiantes diversas actividades como proyectos de investigación, experiencias de laboratorio, entre otras, con apoyo de lecturas para realizar producciones escritas apropiadas a cada momento, con la finalidad de hacer a los estudiantes conocedores de la necesidad de desarrollar sus procesos cognitivo – lingüísticos, y solventar los obstáculos planteados anteriormente.

Justificación

La presente investigación se justifica porque al lograr que los estudiantes conozcan y desarrollen sus procesos cognitivo – lingüísticos se le ofrece a los mismos una mejor visión que permita entender su propio pensamiento y la manera de expresarlo, a la vez que les brinda herramientas para la propia racionalidad de la ciencia, analizar su proceso de construcción: el “contexto de descubrimiento” para la generación de hipótesis y “contexto de justificación” para comprobarlas y validarlas, los cuales toman sentido en un “contexto de conocimiento” aceptado (Pozo y Gómez, 1998)[9]. Si se presenta la ciencia como el producto final del proceso, pero no se reconocen los cambios que se han producido, no se pueden entender las conclusiones derivadas de las teorías. Es decir, una forma de aproximarse a la epistemología de la ciencia es construir a través del lenguaje, afirmaciones y argumentos para establecer relaciones coherentes entre ellas y lograr interpretar los fenómenos. Eso implica enseñar a escribir académicamente acerca de las ciencias, a discutir teorías que han sido dudosas y luego aceptadas por la comunidad científica; obliga a explicitar los criterios de las decisiones racionales y el por qué unas teorías ofrecen una mejor interpretación, todo ello desde la visión propia del estudiante.

Además, la reflexión sobre el proceso para la producción de textos escritos y sus posibilidades de perfeccionamiento en el proceso de desarrollo de la competencia lingüística y comunicativa lleva a plantear la necesidad de tomar conciencia del valor que todo lo escrito, con sus múltiples usos y funciones, adquiere o ya posee en la sociedad. Todo esto es importante tomarlo en cuenta como aspecto relevante para el desarrollo del lenguaje y en el aprendizaje de las Ciencias, en este caso específico de la Biología. Si los estudiantes aprenden a aprender a través del control de sus procesos de aprendizaje, deben tener presente la metacognición, conocer sus procesos, darse cuenta de sus propios conocimientos, comprender las exigencias de las actividades, planificar y examinar sus propias producciones escritas, pudiendo identificar los aciertos y las dificultades, que empleen estrategias de estudios pertinentes para cada situación y valoren los logros obtenidos. Así, aprender a aprender ciencias implica la capacidad de reflexionar en la forma en que se aprende y actuar en consecuencia, autorregulando el propio proceso de aprendizaje mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieren y adaptan a nuevas situaciones, por ello se desea con la presente investigación promover el desarrollo de los procesos cognitivo – lingüísticos.

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Desarrollar los procesos cognitivo – lingüísticos a través del leguaje escrito que mejore la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Biológicas en estudiantes de quinto año de Educación Media.

Objetivos Específicos

1. Explorar en los libros y el programa de la asignatura, los procesos cognitivo – lingüísticos que principalmente se utilizan para la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Biológicas.
2. Caracterizar el grupo objeto de estudio, de acuerdo al proceso que siguen al escribir y al nivel de la producción de los textos que realizan.
3. Conocer sus concepciones acerca de los procesos cognitivo – lingüísticos y los intereses hacia las temáticas de Ciencias Biológicas.
4. Elaborar un Plan de Acción Pedagógico basado en los hallazgos
5. Trabajar el Plan de Acción Pedagógico con el grupo de estudiantes seleccionado.
6. Evaluar la eficacia del Plan de Acción Pedagógico en el desarrollo de los procesos cognitivo – lingüísticos en las producciones escritas de los estudiantes.

Marco Metodológico

1. Paradigma de la investigación

La presente investigación se enmarca en el paradigma sociocrítico, debido a que las problemáticas concretas y las circunstancias sociales de los contextos determinan su pertinencia, así en el ámbito educativo el profesor es un generador de su propia teoría, se constituye como un planteador de problemas y en un transformador reflexivo y crítico de la sociedad, comprometiéndose en la construcción de realidades educativas innovadoras desde la investigación crítica – investigación – acción.

2. Metodología

La metodología que se adoptó en la presente investigación es cualitativa debido a que ésta permite un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo visible, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos.

3. **Diseño metodológico y modalidad de investigación**

La presente investigación cuenta con un diseño metodológico de campo cualitativo y se basa en la modalidad de investigación – acción participativa, debido a que permite construir el conocimiento por medio de la práctica e implica la total colaboración de los participantes en la detección de necesidades y en la implementación de los resultados del estudio. Esta modalidad de investigación, como especialista en el área del lectura y escritura y como docente de Ciencias Biológicas, la asignatura elegida, ofrece la posibilidad participar activamente. Al tomar en cuenta la modalidad metodológica de investigación – acción se llevan a cabo las fases propuestas por Pérez Serrano (1998)[8], las cuales enmarcan este tipo de modalidad metodológica y son:

Fase 1.- Exploración

Fase 2.- Planificación

Fase 3.- Acción y observación

Fase 4.- Reflexión

4. **Descripción del grupo objeto de estudio**

El grupo general objeto de estudio está constituido por 90 estudiantes de quinto año de Educación Media, con edades comprendidas entre los 15 y 17 años, pertenecientes a una institución educativa oficial del Municipio Libertador del Estado Mérida. De los 90 estudiantes que conforman el grupo general se seleccionan 32 estudiantes, quienes componen una sección de quinto año de Educación Media.

5. **Procedimiento de recolección de información. técnicas, herramientas y procedimientos de análisis de la información.**

Como se mencionó anteriormente el presente estudio se basa en la modalidad de investigación – acción, por lo tanto, los procedimientos de recolección y análisis de información, así como las técnicas y herramientas utilizadas se ajustan a cada una de las fases de la investigación. Así, se cuenta con lo siguiente:

Fase 1.- Exploratoria

Esta primera fase de la investigación se divide en dos partes, en la primera parte se hace la revisión, de las temáticas que se trabajan en quinto año según el programa de la asignatura de Ciencias Biológicas de Educación Media del Ministerio del Poder Popular para la Educación y de los libros que con mayor frecuencia se utilizan en ese año escolar y al que pertenecen los participantes en este estudio, el propósito es explorar los procesos cognitivo – lingüísticos que principalmente se utilizan para la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Biológicas en los libros y el programa de la asignatura, y analizar los que en estos documentos se propone, para luego

proceder a seleccionar y organizar las temáticas que se trabajan en este año de educación media lo que es necesario para estructurar parte de la encuesta elaborada también para esta fase 1.

Con la finalidad de lograr lo anteriormente expuesto se utilizó como técnica el análisis de documentos, debido a que son la fuente de datos cualitativos que permiten entender el fenómeno de estudio al que se está dedicado (Hernández et al. , 2007)[3]. Como herramienta se preparó y utilizó una guía de revisión que contiene todo lo necesario para la extracción de los datos relevantes de los documentos seleccionados, la cual se creó para contar con un formato único a utilizar, consta de las secciones: documento revisado, autor, año de publicación, sugerencias metodológicas para teoría, laboratorio, trabajo de campo y/ o visitas guiadas, los procesos cognitivo – lingüísticos propuestos para la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura Ciencias Biológicas y descripción de una o varias situaciones como ejemplo de esos procesos cognitivo – lingüísticos que proponen los documentos revisados.

Como procedimiento de análisis de la información recolectada se utilizó la técnica de la inducción analítica sobre las lecturas de los diferentes registros, contenidos de los textos seleccionados y contenido de la encuesta aplicada, abarca todas las lecturas realizadas a los diferentes documentos para reducir la información a categorías, así se realiza la lectura y descripción de las temáticas y de los procesos cognitivo – lingüísticos que se presentan en el programa y en los libros de Ciencias Biológicas de quinto año de educación media con lo propuesto en la guía de revisión que se presenta en el capítulo IV.

En la segunda parte de esta fase exploratoria se aplica al grupo objeto de estudio una encuesta, que consiste en un cuestionario para caracterizar a cada miembro del grupo, se trata de una serie de preguntas referidas a diversos contenidos seleccionados de acuerdo con los aspectos que se requiere determinar (Hernández et al., 2007); dicho cuestionario está dividido en tres momentos:

Momento 1: identificación del participante,

Momento 2: proceso de escritura y procesos cognitivo – lingüísticos y

Momento 3: producción de textos escritos.

Referente al Momento 1, se indaga acerca del año y sección que cursa, edad, género, nombre y apellido de cada integrante del grupo objeto de estudio; estos datos son confidenciales, a cada participante se le asigna un código para efectos de mantener la privacidad, pero al mismo tiempo poder realizar el seguimiento, guardando el dossier correspondiente de manera individual.

El momento 2 del cuestionario está dividido en tres partes: A, B y C, en cada parte los estudiantes debían seleccionar entre las opciones proporcionadas la

respuesta que consideraran la más adecuada. **La parte A** titulada “Proceso de Escritura” consistió en 10 aspectos con tres afirmaciones cada uno, cada estudiante seleccionó una afirmación para cada aspecto presentado. Esta parte A se tomó del material “Construir la escritura” propuesto por Cassany (1999)[2] quien aporta bases concretas y significativas que permiten caracterizar al grupo de estudiantes participantes en el estudio, en tanto su habilidad como escritores, se toma en cuenta el proceso que ellos siguen al escribir, además, la investigadora de este estudio complementa los datos para obtener los puntajes intermedios y así determinar la valoración según el tipo de escritor.

La parte B del momento 2 del cuestionario aplicado, se titula “Procesos cognitivo – lingüísticos”, se identificaron las concepciones que tienen los estudiantes acerca de estos procesos, para ello se les presentó un cuadro con ocho de los 15 procesos cognitivo – lingüísticos que se tomaron en cuenta en la presente investigación.

En la parte C se indaga el agrado o rechazo hacia las temáticas que se trabajan en Ciencias Biológicas, se elabora la escala: Nada/Poco/Mucho/Demasiado, para codificar luego sus respuestas, con ello, se logra conocer los intereses de los estudiantes por estas temáticas y así trabajar en el aula con ellas, con el fin de que los estudiantes se sientan más involucrados e interesados.

En el Momento 3 del cuestionario, se solicita a los estudiantes participantes en el estudio que elaboren textos escritos en los que se evidencie el uso de los procesos cognitivo – lingüísticos tomando en cuenta temáticas de la asignatura Ciencias Biológicas. De esta manera está estructurado el cuestionario que se aplica en la fase 1 y se presenta en el capítulo IV de la presente investigación.

Procedimiento de organización y análisis de la información fase 1

Para el procedimiento de organización y análisis de información en esta fase, se expone que, dependiendo del momento y de las partes del cuestionario, se anota la información obtenida de la siguiente manera: en el caso del Momento 1, referente a datos generales, se refleja en una tabla la información, los resultados obtenidos que permiten determinar el promedio de edades y el conteo de los estudiantes por género de todos los participantes en esta investigación. En el caso del Momento 2 del cuestionario, el análisis de la información se realiza tomando en cuenta la parte que conforma el mismo, así se cuenta con, en **la parte A**: proceso de escritura, se utiliza la tabla analítica propuesta por Cassany (1999)[2], luego se refleja en una tabla las respuestas de cada integrante del grupo en la parte del proceso que siguen al escribir para luego en otra tabla ubicar lo referente al código del participante, la puntuación obtenida por cada uno y en qué tipo de escritor se le ubica.

En el caso de **la parte B** del cuestionario para analizar las respuestas proporcionadas por los participantes se toma en cuenta un cuadro que proporciona

las respuestas correctas, es decir el nombre del proceso cognitivo – lingüístico con su respectiva definición, se utiliza esa guía para analizar las respuestas de cada uno de los participantes del grupo objeto de estudio, debido a que proporciona la información sobre lo que consideran es cada proceso y sirve de base para la propuesta de trabajar con base en los requerimientos de los estudiantes, si es individual, en equipos o en parejas, entre otros aspectos a delimitar.

Para el momento 3 del cuestionario, se utiliza como técnica el análisis de contenido específicamente la categorización debido a que consiste en clasificar, conceptualizar o codificar el contenido de cada unidad temática, mediante un término o expresión breve y claro, la cual tiene una modalidad inductiva debido a que las categorías surgen de los datos recolectados, no se trata de reflejar la teoría sino el marco de referencia del grupo estudiado. Luego a cada texto elaborado por los estudiantes se le aplica los criterios de corrección propuestos por Sanz (2009)[10] en las orientaciones para las correcciones de textos escritos y luego en una tabla se refleja los aspectos analizados de cada texto producido de forma general, en parejas o grupal, se señala la puntuación obtenida. Así, todas las tablas, cuadros y criterios de evaluación aquí descritos se encuentran en el capítulo IV de la presente investigación.

De esta manera, se describe el procedimiento y las herramientas que corresponden a la Fase 1 de la presente investigación como lo afirma Kemmis y Mc Taggart (1992)[5] “una buena manera de iniciar un proyecto de investigación – acción consiste en acopiar algunos datos iniciales...(una exploración), después reflexionar y luego elaborar un plan para una acción cambiada” (p. 30). Así mismo, Pérez[8] afirma “una de las primeras fases consiste en tratar de diagnosticar y descubrir el problema, su origen, causas y por qué ocurre, de este modo clarificaremos el problema” (p. 181).

Luego de recoger y organizar la información, ésta se analiza para determinar cuáles son los procesos cognitivo – lingüísticos en que los estudiantes participantes demostraron mayor conocimiento, o si presentan debilidad o desconocimiento, todo ello es fundamental para preparar el Plan de Acción Pedagógico más acorde a seguir para lograr construir un modelo didáctico del lenguaje escrito para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Biológicas con base en el trabajo con los procesos cognitivo – lingüísticos a partir de experiencias con estudiantes de quinto año de Educación Media.

Fase 2.- Planificación

El procedimiento de recolección de información cumplido en la fase 1, permite tener la información necesaria para, partiendo de los hallazgos encontrados, organizar el plan de acción pedagógico (PAP), así se preparan situaciones que permitan a los estudiantes elaborar textos escritos académicos; previo a ello, se analiza cada proceso cognitivo – lingüístico que se debe emplear para elaborar cada uno de los

textos escritos que se propongan; la discusión y confrontación en la participación de los miembros de la clase, da lugar a reflexionar y dar testimonio del proceso de construcción del mundo científico en el área de Ciencias Biológicas. En todo momento la investigadora, lleva a cabo la observación y anotación de lo ocurrido para realizar el seguimiento a cada participante y al grupo clase; con esto se pretende elaborar el Plan de Acción Pedagógico basado en la escritura y en el conocimiento preliminar del grupo de estudiantes y así lograr el desarrollo de sus procesos cognitivo – lingüísticos que ayudará a la comprensión y construcción de nuevos conocimientos en el área de Ciencias Biológicas.

Para esta fase de planificación se utiliza como técnica el análisis de documentos para la organización del PAP; así las herramientas son las pautas para manejar las habilidades cognitivo – lingüísticas y la construcción de textos escritos (Jorba, et. al.)[4], con base en esto se construyeron fichas informativas para cada actividad a realizar.

En cada sesión de clases, tanto teórica como práctica, que se tiene lugar con los estudiantes en el año escolar 2015 – 2016; se toma 30 minutos iniciales para trabajar con los procesos cognitivos – lingüísticos, se utilizan las fichas informativas preparadas para cada sesión, luego se entregan los textos modelos seleccionados y/o las lecturas complementarias y se le solicita a los estudiantes que realicen las lecturas correspondientes, deben dar sus opiniones sobre lo leído, lo que conocen del proceso cognitivo – lingüístico a trabajar, para que puedan complementar o comparar con algún otro proceso trabajado con anterioridad o que ellos conozcan.

Como se ha trabajado hasta ahora, en cada fase se presenta el procedimiento de análisis de la información, pero para esta fase, no se muestra debido a que es la organización del plan de acción pedagógico. Pérez[8] afirma que “el plan guía y orienta la acción, también constituye el punto de referencia para la reflexión posterior...” (p. 187). Así Kemmis y Mc Taggart[5] mencionan que esta fase es

la organización de un plan de acción críticamente informado para mejorar aquello que ya está ocurriendo... se debe revisar su análisis a la luz de una pregunta ¿qué ha de hacerse acerca...? Y luego pasar a un nivel más concreto y detallado ¿qué debe hacerse acerca de qué, por parte de quién, dónde, cuándo y cómo? (p. 87).

Fase 3.- Acción y desarrollo del Plan de Acción Pedagógico

En esta fase se puso en ejecución el Plan de Acción Pedagógico preparado para el grupo participante en esta investigación, se realizó un seguimiento a los estudiantes del estudio, a las situaciones y a las actividades realizadas, para ello se utilizó como herramientas la observación participante y se llevó el registro en la **Bitácora del docente investigador**; igualmente se le solicitó hacerlo a los estudiantes del

estudio y se utilizó la técnica observación directa con la herramienta **Bitácora del estudiante**, Cassany[2] menciona que “es un tipo específico de diario que se centra en las actividades de aprendizaje (de una materia, de un curso, de un centro escolar). El aprendiz registra en un cuaderno sus experiencias e impresiones durante el proceso de aprendizaje” (p. 193), más adelante las anotaciones realizadas se analizan, se comentan y se contrastan entre aprendices y docentes, para conseguir distintas finalidades formativas.

En el caso de la presente investigación, se le facilita a los estudiantes el material para preparar su bitácora (papel reciclado con orificios) cada estudiante debe organizar su bitácora y decorar a su gusto, además, se les solicita que elaboraren textos con base en el estudio de los procesos cognitivo – lingüísticos en el área de las Ciencias Biológicas.

Para esta fase se utiliza como técnica el análisis de contenido específicamente la categorización, la cual tiene una modalidad inductiva debido a que las categorías surgen de los datos recolectados, igualmente, se analiza todos los textos producidos por los estudiantes, para ello se utilizan los criterios de corrección propuestos por Sanz[10] que permite conocer el nivel textual de esas producciones escritas. En el transcurso de la elaboración de la bitácora se lleva a cabo la reflexión y revisión para reorganizar y dar nuevas pautas en lo trabajado si es necesario, con esto se logra realizar el plan de acción pedagógico elaborado para grupo de estudiantes seleccionado, se establece la importancia para esta y para futuras investigaciones, así como para otros docentes que el Plan de Acción Pedagógico sirva como guía didáctica al explicar cómo realizar las actividades y a su vez como son registradas por cada estudiante y el docente, todo esto sirve de guía abierta como base, pudiendo ser cambiada y adecuada a otras circunstancias. Todo lo anteriormente expuesto se presenta en el capítulo IV de la presente investigación.

Fase 4.- Reflexión

En esta fase se analiza, interpreta y se obtiene la compilación de los resultados, que permite la elaboración de categorías de análisis para arribar a las conclusiones con base en las tres fases anteriormente descritas. Es decir, con base en la información recolectada se analiza el desarrollo de los procesos cognitivo – lingüísticos luego de producir textos escritos en el área de Biología y se evalúa la efectividad del Plan de Acción Pedagógico llevado a cabo con los estudiantes. Con la realización de todas estas actividades y registros se tiene previsto lograr analizar el desarrollo de los procesos cognitivo – lingüísticos conseguido por los estudiantes y que muestran en los textos escritos producidos en el área de Ciencias Biológicas; esto permite evaluar la efectividad del plan de acción pedagógico llevado a cabo con los estudiantes. Se utiliza como técnica el análisis de textos y como herramientas, los criterios de corrección propuestos por Sanz[10]. Así, con las categorías construidas a partir de las producciones escritas de los estudiantes, se rinde cuenta de la evolución que han

logrado en sus producciones en el proceso de aprendizaje de la asignatura Ciencias Biológicas.

El procedimiento de análisis de información en esta fase se lleva a cabo poniendo en práctica los procedimientos de análisis anteriormente expuesto para cada fase. Al realizar todo lo propuesto en este capítulo III se pretendió como fin último sistematizar la información necesaria para obtener los elementos necesarios para la construcción del modelo didáctico del lenguaje escrito con base en el desarrollo de los procesos cognitivo – lingüísticos que faciliten el aprendizaje en ciencias.

Análisis e interpretación de los resultados

En la fase exploratoria se analizó el programa de la asignatura Ciencias Biológicas y los libros que principalmente utilizan los estudiantes, con este análisis se evidenció que el programa de la asignatura propone al docente actividades para trabajar con los estudiantes con los procesos cognitivos – lingüísticos al igual que los libros proponen tanto a docentes como a estudiantes diversas actividades para trabajar con dichos procesos, los cuales, no los presentan de manera explícita es decir nos los nombran como procesos cognitivos – lingüísticos pero si se evidencia la solicitud del uso de los mismos de manera implícita en cada actividad sugerida; así, queda claro que los estudiantes se encuentran en constante contacto con los diferentes procesos cognitivos – lingüísticos, poder trabajar con ellos y así desarrollarlos. Igualmente se conoció que los diferentes procesos se solicitan trabajar en conjunto o complementarse con otros, por ejemplo se le solicita al estudiante que identifique los aspectos resaltantes de los seres vivos que se le propongan, describir esos aspectos, sintetizar la información para luego realizar el proceso de comparación.

También, la fase exploratoria permitió caracterizar al grupo objeto de estudio como escritores, así el 68,75 % de los estudiantes son escritores medianamente competentes y el 25 % de ellos son escritores competentes, 1 estudiante, 3,1 %, presentó perfil de escritor experto y 1 estudiante perfil de escritor mejorando el nivel de aprendiz; es por ello que se consideró necesario el trabajo con los estudiantes al realizar producciones escritas y mejorar así su perfil como escritores, a la par de reflexionar sobre la escritura y sus posibilidades de perfeccionamiento en el proceso de desarrollo de la competencia lingüística y comunicativa. Considerando que este grupo de estudiantes se encuentran en un período de desarrollo de sus competencias como usuarios de la lengua escrita, conviene seguir fomentando la escritura académica a través de situaciones de lectura y escritura significativas y agradables para los estudiantes.

Igualmente, en la fase exploratoria se conoció que

La mayoría de los estudiantes, 26 en total que representan el 81,25 % no formaron más de la mitad de las parejas “procesos cognitivo – lingüísticos – definición” de forma correcta, solo cuatro de 32 estudiantes participantes (que representan el 12,5 %) formaron todas las parejas correctamente. Esto permite entender que la mayoría de los estudiantes no conocen las definiciones de algunos procesos cognitivo – lingüísticos, independiente de su perfil de escritor según el proceso que siguen al escribir y se establece la importancia de trabajar con los estudiantes estos procesos iniciando con la revisión de las definiciones de cada uno de ellos, lo

cual consideramos es importante para que puedan realizar un uso correcto al trabajar con los mismos y construir producciones escritas adecuadas, así Jorba et. al.[4] afirman:

Será necesario que, previamente se haya negociado y compartido el significado de los términos que se utilizan para denominar las diferentes habilidades cognitivo – lingüísticas. Esta negociación de significados es absolutamente necesaria teniendo en cuenta el campo semántico amplio que términos como explicar, justificar, etc. Tienen en el lenguaje ordinario (p. 33).

Seguidamente, se determinó las temáticas de Ciencias Biológicas que más les interesa a los estudiantes con la finalidad de utilizarlas para proponerles la elaboración de textos escritos y así ellos se sientan motivados con la actividades planificadas. Con la información recopilada, se conoce que las temáticas que más les agradan a este grupo de estudiantes son los Trabajos de Mendel con la planta de guisantes *Pisum sativum* (representan el 90,6%), los cruces de genética mendeliana (representan el 84,3%) y las Leyes de Mendel (representan el 78,1%), genética y herencia (representan el 78,1%), los Virus (representan el 75%) y los Grupos sanguíneos – factor Rh (representa el 71,9%). Por otra parte, las temáticas que menos les agradan a los estudiantes son los trabajos de Morgan con la *Drosophyla melanogaster* (representan el 68,8%), la Homeóstasis ante un mundo cambiante (representan el 68,8%) y la reproducción asistida (representan el 68,8%). Esta información recabada permite escoger las temáticas con las que se prepara el Plan de Acción Pedagógico para llevar a cabo el trabajo con los procesos cognitivo – lingüísticos.

Por último, para la fase exploratoria se elaboraron categorías de análisis al observar patrones de ocurrencia constante en relación a la finalidad establecida con el momento 3 del cuestionario, para ello fue necesario leer y releer cada uno de los textos recabados, para identificar palabras, frases, temas y secuencias que luego se organizaron en categorías y sub - categorías de análisis, con base en dichas categorías se logró conocer lo siguiente:

- Los estudiantes, independiente del perfil como escritor que presentaron en el cuestionario, utilizan el lenguaje coloquial o cotidiano al momento de dar explicaciones del conocimiento científico, también se presentan ejemplos de producciones escritas en las cuales los estudiantes utilizan la combinación de lenguaje cotidiano y lenguaje científico. En menor cantidad se observa que los estudiantes con perfil de escritor competente, medianamente competente y mejorando el nivel de aprendiz utilizan oraciones que encajan en la sub – categoría lenguaje científico, en oposición al estudiante con perfil de escritor experto que no evidenció en sus escritos el uso del lenguaje científico. Por lo tanto es necesario el trabajo con los estudiantes para que logren comprender y evolucionar en el paso del uso del lenguaje cotidiano al lenguaje científico promoviendo interacciones utilizando el lenguaje de la ciencia a través de situaciones acordes para ello.
- Los estudiantes con perfil de escritor experto, competente, medianamente competente y mejorando el nivel de aprendiz muestran dificultades para desarrollar construcciones

adecuadas de la temática de Ciencias Biológicas trabajada, prueba de ello son las producciones escritas realizadas, los escritos presentan baja correlación con las construcciones del conocimiento de la ciencia, debido a que la complejidad de la construcción del conocimiento en virtud de servir a la transformación del mundo como se conoce, va más allá de la intención en cuanto debe sumergirse en el estudio pormenorizado de teóricos y diversos fenómenos, permitiendo con ello establecer bases epistémicas, ontológicas, filosóficas, permitiendo dar sustento a la argumentación reflexiva y acercar al análisis crítico a la veracidad.

- Los estudiantes participantes, independiente del perfil de escritor que poseen, utilizan frases condicionales para comunicar el conocimiento de la Ciencia como construcciones que pueden reconsiderarse, sin embargo también se encontró, la comunicación del conocimiento científico como situaciones que no están sujetas a cambios, por lo que es necesario utilizar frases condicionales como “si..., entonces...”, “pudiera ser”, “pudiéramos pensar”, para comunicar el conocimiento de la ciencia y valorarlo como una construcción social que está sometido a cambios por la evolución y revisión continua, y por tanto la comunicación científica se debe expresar a través de explicaciones sujetas a modificaciones.
- Los estudiantes de los 4 perfiles de escritores, comunican los conocimientos científicos como realidades y no como construcciones realizadas por los científicos para interpretar la realidad, es decir son construcciones donde se pone en juego el razonamiento y la creatividad científica, para interpretar los fenómenos de la vida real. Por consiguiente las respuestas observadas muestran que los estudiantes utilizan el lenguaje para comunicar el conocimiento científico como algo que tiene una existencia real e indiscutible y no como una construcción que posee una referencia interpretativa a partir de un modelo o teoría.

Igualmente se conoció el nivel textual de las producciones escritas de los estudiantes, luego de aplicar criterios de corrección propuestos por Sanz[10], así, las producciones escritas de los estudiantes participantes se encuentra en el nivel 2 (intermedio), representado por 30 producciones escritas (93,8%) y los textos de 2 participantes (6,2%) se ubican en el nivel 1 de producciones de textos escritos, mostrando así, la necesidad de mejorar las mismas para ubicarse en un nivel de producción textual más elevado, con ello se logró evaluar los textos producidos por los estudiantes en los que se evidencia un deficiente uso de los procesos cognitivo – lingüísticos.

Los hallazgos encontrados en el procedimiento de recolección de información cumplido en la fase 1, permitieron tener la información necesaria para elaborar el plan de acción pedagógico (PAP), así se prepararon las situaciones que se consideraron ayudaran a los estudiantes a mejorar en el conocimiento de los procesos cognitivo – lingüísticos y su uso, a fin de comprender los conocimientos científicos, elaborar producciones y textos escritos académicos. Para lo cual, previo a ello se analiza cada proceso cognitivo – lingüístico que se debe emplear y elaborar cada uno de los textos que se propongan; la discusión y confrontación en la participación de los

miembros de la clase, da lugar a reflexionar y dar testimonio del proceso de construcción del mundo científico en el área de Ciencias Biológicas. En todo momento la investigadora, llevó a cabo la observación y anotación de lo ocurrido para realizar el seguimiento a cada participante y al grupo clase.

En total se elaboraron 15 fichas informativas y están compuestas por las pautas para utilizar cada proceso cognitivo – lingüístico respondiendo a las preguntas ¿qué quiere decir? ¿qué se ha de hacer? para luego visualizar el resultado que se ha de obtener, con esta parte se le propone a los estudiantes analizar en qué consiste cada proceso cognitivo – lingüístico y lo que se desea obtener al momento de utilizarlos y realizar producciones escritas. Los procesos cognitivos – lingüísticos tomados en cuenta para elaborar las fichas son: describir, explicar, justificar, argumentar, definir conceptos, demostrar, sintetizar, comparar, identificar, ejemplificar, analizar, inferir, interpretar, clasificar, evaluar.

Luego, en cada ficha didáctica - descriptiva se presenta el objetivo que se desea lograr al realizar las actividades propuestas; a continuación, se presentan las actividades previas, que constan en leer y discutir con los estudiantes la definición de cada proceso cognitivo – lingüístico, igualmente, se les pide leer el texto modelo para conocer el uso de cada uno de estos procesos. Estas lecturas previas se presentan luego de cada ficha - descriptivas para llevar a cabo las actividades planificadas en cada una, también se presenta las lecturas complementarias para cada temática de Ciencias Biológicas trabajada. Igualmente, en las fichas se solicita plasmar el tiempo de duración de la actividad, el día, la fecha y la hora en que se realiza cada una. También se incluye la procedencia de la actividad propuesta y el espacio para observaciones si es el caso de que existiera alguna. Estas fichas didácticas - descriptivas son una herramienta valiosa para el seguimiento y evaluación de las actividades como docente investigadora.

A continuación se presenta, a manera de ejemplo 3 fichas informativas creadas, además de los textos modelos y las lecturas complementarias utilizadas en la presente investigación, que sirven como guía a todo docentes que esté interesado en su uso:

Ficha didáctica – descriptiva N° 1**Proceso cognitivo – lingüístico a trabajar: DESCRIBIR**

Pautas para describir

	Describir
¿Qué quiere decir?	Enumerar cualidades, propiedades, características de un objeto o fenómeno, proceso.
¿Qué se ha de hacer?	Observar. Identificar lo que es esencial, comparar, definir, ordenar.
Resultados que se ha de obtener	Un texto que permita hacerse una idea del objeto, fenómeno o proceso, que se describe. Hay un número suficiente de propiedades o, características. Hay suficientes conocimientos representados. Los conocimientos que se expresan son aceptables. El léxico ha de ser, adecuado al área y al objetivo asignado.

Objetivo: Proponer una situación de enseñanza que permita elaborar un texto descriptivo.

Fuente: Jorvar et. al (2000, p.110)

Actividades a Realizar**Actividades previas:**

- Leer a los estudiantes el concepto del proceso cognitivo que se explica: describir,
- los estudiantes leen el texto titulado, El molino eólico más grande del mundo en el cual se evidencia la descripción.

Actividad: según la temática Los grupos sanguíneos y factor Rh, los participantes deben expresar sus conocimientos previos acerca de lo que están observando, luego un participante lee el texto que se le proporciona como lectura complementaria titulada de igual manera a la temática de Ciencias Biológicas seleccionada, el cual trata de la temática y debe confrontar los conocimientos previos expresados con la descripción que aparece en el texto y a partir de allí elaborar un texto descriptivo, lo elaboran en parejas.

Tiempo: Duración de la actividad: 30 minutos.

Día que se realiza la actividad: Hora:

Material: lectura previa, imágenes, textos descriptivos, hojas, lápices.

Fuente: Revista un espacio para leer y escribir, (Puerta, M. y colaboradoras., 2006). EL NACIONAL. Pp. 65 – 66

Observaciones: Este proceso cognitivo-lingüístico se trabajó en conjunto con el proceso de identificar

Modelo N^o 1.- Texto descriptivo

El molino eólico más grande del mundo

Javier Flores

Las *renovables* cada vez tienen más peso en el mundo de las energías y las empresas de esta industria no paran de superarse día a día. Ahora LM WindPower está desarrollando la pala eólica más grande del mundo, que medirá más de 63 metros y estará lista para instalarse a partir de este invierno. La pala está fabricada principalmente en *fibra de vidrio* y poliéster, materiales más ligeros y más fuertes. Además, según ha explicado la propia empresa, “el perfil de la misma ha sido diseñado en el túnel de viento de Dinamarca” para obtener el máximo rendimiento energético posible.

Según sus cálculos, para la creación de esta nueva pala se requieren más de 20.000 horas de trabajo de los especialistas de la compañía, especialmente dedicados a la aerodinámica, el diseño estructural y los procesos de producción. Actualmente la pala más larga producida en el mundo es la lanzada por esta misma empresa en 2004, con una longitud de 61.5 metros y un diámetro del rotor de 126 metros, es decir, más grande que un campo de fútbol. Es la tercera vez consecutiva que esta empresa consigue batir el récord de tamaño de una *turbina eólica*.

El gigante eólico se fabricará en la fábrica de la empresa en Lunderskov, a unos 250 kilómetros al oeste de la capital de Dinamarca.

Bibliografía Flores, J. (2011) *El molino eólico más grande del mundo*. Revista muy interesante. Consultado el: 14 de febrero de 2011. Disponible en <http://www.muyinteresante.es/>

Lectura complementaria N^o 1.- Los grupos sanguíneos y el factor Rh

Determinación del grupo sanguíneo

Es un método para decirle cuál es el tipo específico de sangre que usted tiene. El tipo de sangre que usted tenga depende de si hay o no ciertas proteínas, llamadas antígenos, en sus glóbulos rojos. La sangre a menudo se clasifica de acuerdo con el sistema de tipificación ABO. Este método separa los tipos de sangre en cuatro tipos: Tipo A, Tipo B, Tipo AB, Tipo O

Su tipo de sangre (o grupo sanguíneo) depende de los tipos que haya heredado de sus padres. Razones por las que se realiza el examen: este examen se hace para determinar el tipo de sangre de una persona. Los médicos necesitarán conocer su tipo de sangre cuando le vayan a hacer una transfusión de sangre o un trasplante, debido a que no todos los tipos de sangre son compatibles entre sí. Por ejemplo:

- Si usted tiene sangre tipo A, únicamente puede recibir sangre tipo A y tipo O.
- Si usted tiene sangre tipo B, únicamente puede recibir sangre tipo B y tipo O.
- Si usted tiene sangre tipo O, únicamente puede recibir sangre tipo O.

La sangre tipo O se le puede dar a alguien con cualquier tipo de sangre, razón por la cual las personas con este tipo de personas son llamadas donantes de sangre universales.

La determinación del grupo sanguíneo es especialmente importante durante el embarazo. Si se detecta que la madre tiene sangre Rh negativa, entonces el padre también debe ser evaluado. Si el padre tiene sangre Rh positiva, entonces la madre necesita recibir un tratamiento para ayudar a prevenir el desarrollo de sustancias que le pueden hacer daño al feto.

Si usted es Rh+, puede recibir sangre Rh+ o Rh-, pero si es Rh-, únicamente puede recibir sangre Rh-

Fuente: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003345.htm>

Ficha didáctica – descriptiva N^o 2.-

Proceso	
cognitivo – lingüístico a trabajar: EXPLICAR	
Pautas para explicar	
	Describir
¿Qué quiere decir?	Hacer comprensible a alguien un fenómeno, un resultado o un comportamiento.
¿Qué se ha de hacer?	Producir razones o argumentos. Establecer relaciones, especialmente de causa (porque)
Resultados que se ha de obtener	Un texto que proporcione conocimientos al destinatario. Las razones o argumentos han de referirse al objeto. Hay suficientes razones teniendo en cuenta los conocimientos que se han de tener. Hay relaciones de causa (porque). El léxico ha de ser adecuado al área y al objetivo asignado.
Objetivo: Proponer una situación de enseñanza que permita elaborar un texto explicativo.	
Fuente: Jorvar et. al (2000, p.110)	
Actividades a Realizar	
Actividades previas:	
a) Leer a los estudiantes el concepto de explicar	
b) los estudiantes leerán el texto titulado La caligrafía en el cual se evidencia una explicación.	
Actividades: según la temática los virus, entregarle a los participantes un texto referente a la misma titulado ¿Qué son los virus y cómo funcionan?, leer en parejas, luego escribir un párrafo que responda a una interrogante y se les solicitará que expliquen su respuesta y por último leer su producción escrita al resto del grupo.	
Tiempo: Duración de la actividad: 30 minutos.	
Día que se realiza la actividad:	
Hora:	
Material: lectura previa, textos referentes al tema a trabajar, hojas, lápices.	
Fuente: Revista un espacio para leer y escribir, Puerta, M. y colaboradoras. (2006). EL NACIONAL. P.p. 83 – 84	
Observaciones:	

La caligrafía

(Diringer 1968, p. 441)

La caligrafía es el arte de escribir con letra artística y correctamente formada, siguiendo diferentes estilos; pero también puede entenderse como el conjunto de rasgos que caracterizan la escritura de una persona o de un documento. Una definición contemporánea de la práctica de la caligrafía es .el arte de escribir bello” (Mediavilla, 1996). La historia de la escritura es una historia de evoluciones estéticas enmarcadas por las habilidades técnicas, velocidad y limitaciones materiales de las diferentes personas, épocas y lugares.

Lectura complementaria N^o 2.- Los virus

¿Qué son los virus y cómo funcionan?

Los virus son pequeños pedazos de ARN (ácido ribonucleico) o ADN (ácido desoxirribonucleico), muchos están encapsulados en una envoltura hecha a base de proteínas conocida como cápside, otros protegen su material genético con una membrana o envoltura derivada de la célula a la que infectan y algunos otros además rodean su cápside con una membrana celular. Los virus han evolucionado para reproducirse dentro de la célula que infectan, ya que por si solos no son capaces de hacerlo porque carecen de la maquinaria molecular necesaria. Entonces, hay tres problemas que un virus debe resolver para poder hacer más copias de él mismo: 1) ¿cómo reproducirse dentro de la célula que infecta? 2) ¿cómo esparcirse de un hospedero a otro? y 3) ¿cómo evitar ser eliminado por las defensas (sistema inmunológico) del hospedero?

De manera general los virus de ADN utilizan partes de la información del hospedero, así como también parte de su maquinaria celular. El problema con esta estrategia es que la mayor parte de las células maduras del hospedero no están replicándose activamente, se encuentran reposando para ahorrar energía. Por lo tanto, los virus de ADN necesitan encontrar la manera de activar el motor (“pasarle corriente”) de la célula hospedera o, alternativamente, traer consigo los aditamentos de aquellas partes celulares que no están activas cuando el virus entra. Básicamente lo que los virus hacen para reproducirse es secuestrar la fábrica de la célula para producir virus en lugar de nuevas células. Por otro lado, los virus de ARN traen consigo sus propias máquinas de copiado de información genética (ej. enzima ARN-polimerasa) o poseen genes (información genética) que producen las proteínas que se requieren para ensamblar las máquinas de copiado dentro de la célula que infectan, lo que los hace independientes de la maquinaria celular y capaces de infectar células que no están activamente reproduciéndose.

Fuente: Alarcón, D. (2016).

Modelo N° 3. - Texto Justificativo

Aprender a comer sano en la infancia es importante

Crecer, desarrollarse y vivir saludablemente, con la energía que necesitamos para las actividades diarias. Tener un estilo de vida saludable desde pequeños nos prepara para una mejor calidad de vida adulta, reduciendo las probabilidades de tener problemas de salud, de comportamiento, de atención e incluso de sueño.

Crecer bien nutridos es la base de una vida saludable. El cuerpo humano se renueva, se regula y se cura sólo y naturalmente. Pero para lograrlo, necesita el apoyo de una alimentación sana. Por esto debemos elegir la alimentación que propicie la salud.

En el hogar debemos reforzar en nuestros hijos los principios de una alimentación de calidad. Ellos deben saber que para vivir mejor hay que alimentarse, escogiendo los alimentos con decisiones inteligentes. Una persona sana es más alegre y espontánea.

Lectura complementaria N° 3.- Manipulación genética

¿Qué es la Manipulación Genética?

La manipulación genética modifica la información y el caudal genético de una especie. Es un procedimiento cuyas técnicas podrán ser utilizadas en benéfico de la humanidad (curación de enfermedades, creación de mejores razas de ganado, etc), lo cual la Iglesia no considera ilícito el uso de estos medios, siempre y cuando se respeten la dignidad e integridad física y psicológica del hombre. También, puede usarse, aunque cueste decirlo pero es una realidad muy cercana, para la procreación y la experimentación sobre seres humanos.

Nuevos hombres de laboratorio, se podría decir uno o varios Frankenstein del siglo XXI. Con esto último se quiere decir, que con el avance de la ciencia se puede exigir, por ejemplo que el bebé pronto a nacer este dotado de determinadas características a gusto y a elección de sus padres, o que nazca un niño superdotado, sin ninguna enfermedad, o bien un niño que traiga la cura a enfermedades de otras personas y muchas cosas más, que hacen ver al hombre como una máquina, como un instrumento de laboratorio o un objeto.

En este proceso es muy importante conocer la información de un cromosoma humano, esto llevó a un proyecto muy extraño y desconocido por mucho, pero que hoy resuena en todas partes: El Genoma Humano, con él se pudo descifrar de forma completa esa información cromosómica y que tipo de información transmite ese gen.

Fuente: <http://www.monografias.com/trabajos14/manipul-genetica/manipul-genetica.shtml#ixzz42BzYUkq2>

La fase 3 de la investigación se centra en la realización del Plan de Acción Pedagógico con los estudiantes participantes, tal como se presentó anteriormente en lo relativo a la Fase 2, para tomar testimonio de lo acontecido en cada sesión en el aula de clase o en el laboratorio, se utilizó la Bitácora del Investigador, donde se reportaron, lo más fielmente posible, las interacciones y el

trabajo compartido; igualmente los estudiantes utilizaron sus bitácoras, se muestran registros de cada una de las sesiones de clases con el trabajo con cada proceso cognitivo – lingüístico, luego de esos registros se muestran producciones escritas a manera de ejemplos, seguido del análisis realizado a esas producciones lo que permitió conocer la evolución de los textos producidos por el grupo de estudiantes, de esta manera se conoció que, de forma general, los textos producidos pasaron de un nivel textual 2 a un nivel textual 3+, los cuales son los textos con puntuaciones más altas en los aspectos de planificación, presentación, ortografía, corrección y riqueza del léxico, morfosintaxis, referencia y conexión, puntuación, sentido de coherencia global, adecuación a la tarea y código lingüístico y riqueza de recursos, imaginación y estilo.

Se trata de textos que alcanzan claramente los objetivos establecidos con altos niveles de calidad, así se reflexiona que la escritura, como toda actividad humana, adquiere características específicas, en función de los propósitos de quienes la realizan, de las situaciones y los contextos institucionales en los que se desarrolla la escritura. El P.A.P. aplicado permitió corroborar que el propósito de la escritura es aprender porque activa diversos procesos cognitivos del pensamiento complejo, debido a que los procesos cognitivo-lingüísticos están en la base de las operaciones que se producen constantemente en la actividad de aprendizaje, permiten estructurar el conocimiento adquirido y por tanto favorecer el aprendizaje significativo.

Con respecto a los resultados de la presente investigación, estos reflejan que las estrategias puestas en práctica en el P.A.P. han impactado positivamente en el desempeño de los estudiantes como escritores al desarrollar sus procesos cognitivo-lingüísticos; siendo la escritura un proceso en el que intervienen actitudes, emociones, estilos y conocimientos propios, no se puede pretender que cada participante haya logrado el mismo grado de desarrollo en sus producciones escritas, sin embargo la evolución en la elaboración de textos escritos demuestran que la escritura y el trabajo con los procesos cognitivo-lingüísticos es parte de la solución a la problemática que presentan los estudiantes al trabajar temas de Ciencias.

Es necesario considerar a la escritura como destreza cognitiva que requiere de la práctica guiada y constante para su desarrollo integral, por consiguiente los docentes debemos seleccionar las estrategias de intervención didácticas adecuadas que contribuyan a la formación como escritores expertos de los estudiantes en el nivel de Educación Media. Cualquier aprendizaje escolar debe ser significativo y funcional, es decir, debe tener sentido para quien lo aprende y debe ser útil más allá del ámbito escolar. En el caso de la enseñanza de la lengua, el alumnado tiene que entender que lo que se le enseña le va a ser útil en su vida personal y social (y no sólo a la hora de aprobar la materia al finalizar el curso). Y que por tanto tiene que aprender a usar de una manera competente la lengua no porque exista la lingüística o las clases de lengua, sino porque la lengua tiene al ser usada un determinado valor de cambio social, y que, por tanto, puede ser un instrumento de convivencia, de comunicación y de emancipación entre las personas o, por el contrario, una herramienta de manipulación, de opresión y de discriminación. Esa conciencia lingüística sobre el valor de la lengua y de sus usos en las actuales sociedades, es esencial para que cualquier aprendizaje tenga sentido a los ojos de los estudiantes.

Cabe destacar que las diferentes actividades llevadas a cabo durante el proceso, conforme al objetivo general y los objetivos específicos, permitieron concluir que hay una necesidad de

cambio de paradigma y de actitud por parte de los docentes y de los estudiantes. Ese cambio debe darse en el campo de la escritura, para que esta deje de ser vista como una técnica, con una visión unidireccional y pase a ser considerada como un proceso de construcción y reflexión que ayuda a desarrollar el pensamiento y que siempre es perfectible, sin dejar de lado el contexto del contenido a enseñar.

En fin, los resultados alcanzados en esta primera experiencia sirven de insumo y de motivación para seguir trabajando con el P.A.P. organizado y permite abrir un espacio de reflexión en el contexto en que la enseñanza de las Ciencias Biológicas se aboque a implementar una enseñanza para el desarrollo de los procesos cognitivo-lingüístico. Aunque aún queda mucho camino por recorrer para que la experiencia trascienda y se convierta en parte integral de las prácticas de escritura de los estudiantes, se puede afirmar que en la asignatura Ciencias Biológicas, el proyecto impactó favorablemente en el desempeño como escritores de los participantes.

Esta investigación permite la reflexión sobre la propia práctica del docente, identificando los procesos que se deben desarrollar desde un enfoque funcional de la lengua escrita que permita a los estudiantes conocer, explicar, interpretar y profundizar sobre su diario vivir en el aula de manera espontánea, abordando procesos de enseñanza y aprendizaje de la lengua escrita desde el enfoque comunicativo, donde se deben proponer situaciones significativas de uso real y auténtico del lenguaje científico para el aprendizaje de las Ciencias Biológicas, como afirma Mejías (2011)[6]

La tarea del profesorado en el contexto de un enfoque comunicativo es más compleja ya que para enseñar en esta dirección no basta con tener una cierta formación lingüística (casi siempre de orientación estructuralista o generativista) sino que hay que utilizar otros saberes lingüísticos (pragmática, lingüística del texto, semiótica...) y otras metodologías: frente a la clase magistral y a la calificación académica del texto elaborado por un alumno o una alumna, hay que actuar como mediador e intervenir en el proceso de elaboración de los textos orales y escritos con estrategias concretas de ayuda pedagógica (p.3).

Así, la experiencia en el proceso de investigación – acción llevada a cabo con los estudiantes de quinto año en la asignatura Ciencias Biológicas fue enriquecedora en el sentido de que todo proceso de investigación supone a su vez un proceso de aprendizaje. Participar de esta experiencia ha permitido no solo descubrir la riqueza que aporta la posibilidad de vivir y experimentar un proceso de cambio educativo desde el aula, sino también ampliar los horizontes del quehacer docente.

A través de las sesiones de clases registradas, de forma progresiva, los estudiantes desarrollaron su competencia escrita general, sus conocimientos acerca de metodología de la investigación y su práctica escrita de los géneros especializados dentro de las convenciones del discurso científico/ académico. Además, el acompañamiento permanente por parte de la docente investigadora promovió la comprensión y construcción del discurso de la asignatura Ciencias Biológicas y les permitió comenzar a interactuar con la comunidad discursiva.

Finalmente, esta contribución a la inserción del estudiante en la cultura académica y escrita lo prepara para concretar su contribución al saber, a través de la pronta culminación de sus estudios de educación media, su efectiva inserción en los estudios universitarios o en el campo laboral.

El trabajo realizado con los estudiantes permite comprender que para que los textos sean producidos de manera efectiva es necesario que el escritor ponga en funcionamiento una serie de habilidades: las referidas al conocimiento del sistema lingüístico (competencia lingüística), las habilidades relativas al conocimiento del mundo (competencia cognoscitiva) y, por último, las capacidades comunicativas que faciliten el establecimiento de relaciones entre el texto y los distintos contextos de comunicación (físico, situacional, social y psicológico)(Mejías, p. 216)[6]. La presentación de modelos para reconocer las diferentes tipologías textuales, la escritura colectiva y la redacción en contextos reales, son actividades útiles para robustecer la composición textual, dada la oportunidad de reconocer los aciertos y errores tanto propios como ajenos; así como visualizar un posible lector y propósitos concretos de su texto.

Es necesario resaltar que el análisis de la escritura resulta central si se pretende cubrir uno de los principales objetivos de la educación, que es promover que los estudiantes se desempeñen de manera efectiva y novedosa en los ámbitos científicos y profesionales, en esa línea de análisis, el desarrollo de habilidades escritoras permitirá a los mismos acceder a la generación y difusión de conocimiento.

El análisis de la enseñanza - aprendizaje de la escritura en asignaturas específicas como las Ciencias Biológicas cobra relevancia si se considera que la escritura científica para los estudiantes es una oportunidad para aprender acerca de la naturaleza del conocimiento disciplinario, de los supuestos y las creencias sobre el área de interés y las formas de su discurso, es decir, sus formas características y convenciones; por ejemplo los reportes de laboratorio, las pruebas, la crítica literaria, y, potencialmente, abre la posibilidad de que el estudiante transforme, mediante el discurso escrito, la disciplina.

Ficha didáctica – descriptiva N^o 3.-

Proceso cognitivo – lingüístico a trabajar: JUSTIFICAR

Pautas para justificar

	Describir
¿Qué quiere decir?	Hacer comprensible un fenómeno, un resultado o un comportamiento a alguien a partir de utilizar los propios conocimientos.
¿Qué se ha de hacer?	Producir razones o argumentos a partir de los conocimientos que se construyen en un dominio específico (el por qué del porqué).
Resultados que se ha de obtener	Un texto que a partir de los contenidos aprendidos modifique el estado de conocimientos. Los conocimientos que se expresan no deben tener ningún error, por lo tanto, han de poder resistir las objeciones. Han de explicar el por qué del porqué. El léxico ha de ser adecuado al área y al objetivo asignado.

Objetivo: Proponer una situación de enseñanza que permita elaborar un texto para justificar.

Fuente: Jorvar et. al (2000, p.110)

Actividades a Realizar

Actividades previas:

- Leer a los estudiantes el concepto de justificar,
- los estudiantes leerán el texto titulado: Aprender a comer sano en la infancia es importante, en el cual se evidencia justificación.

Actividades: a los participantes se les realizará una lectura referente a ¿qué es la manipulación genética, luego se les solicitará que escriban en parejas un texto bajo la siguiente consigna “si fueran científicos que manipulan genéticamente seres vivos, qué ser vivo crearían, con qué características,¿Por qué? (justificar)”.

Tiempo: Duración de la actividad: 30 minutos.

Día que se realiza la actividad: Hora:

a realizarse la actividad Nota: este proceso se trabajó en conjunto con el proceso de ejemplificar

Material: lectura previa, textos referentes al tema a trabajar, hojas, lápices.

Fuente: Libro Hablar y escribir para aprender. Jorba y otros(2000): 194–196.

Observaciones:

Conclusiones y recomendaciones

Con base en lo expuesto anteriormente se puede afirmar que las estrategias puestas en práctica en la realización del Plan de Acción Pedagógico han impactado positivamente en el desempeño de los estudiantes en su nivel de escritura, al desarrollar sus procesos cognitivo-lingüísticos; lo que implica un cierto nivel del manejo de conceptos y de la expresión de sus pensamientos; siendo la escritura un proceso en el que intervienen actitudes, emociones, estilos y conocimientos propios. Así, es necesario considerar a la escritura como destreza cognitiva que requiere de la práctica guiada y constante para su desarrollo integral, por consiguiente los docentes debemos seleccionar las estrategias de intervención didáctica adecuadas que contribuyan a la formación de los estudiantes para lograr que sean escritores expertos, desde el nivel de Educación Media, por ello la importancia del uso de la escritura en todas las áreas y asignaturas, puesto que se trata del desarrollo de procesos cognitivos que ayudan a la comprensión y construcción de significados. Así, el Plan de Acción Pedagógico aplicado permitió corroborar que el propósito de la escritura es aprender, porque activa diversos procesos cognitivos del pensamiento complejo, debido a que los procesos cognitivo – lingüísticos están en la base de las operaciones que se producen constantemente en la actividad de aprendizaje, permiten estructurar el conocimiento adquirido y por tanto favorecer el aprendizaje significativo.

Esta investigación permite la reflexión sobre la propia práctica identificando los procesos que se deben desarrollar desde un enfoque funcional de la lengua escrita que permita a los estudiantes conocer, explicar, interpretar y profundizar sobre su diario vivir en el aula de manera espontánea, abordando procesos de enseñanza y aprendizaje de la lengua escrita desde el enfoque comunicativo, donde se deben proponer situaciones significativas de uso real y auténtico del lenguaje científico para el aprendizaje de las Ciencias Biológicas. Esto igualmente permite que haya un intercambio de ideas entre los participantes del acto educativo, logrando interacciones acordes para llevar a cabo un aprendizaje cooperativo y significativo.

Es por ello que, los resultados alcanzados en esta experiencia inicial al trabajar de forma organizada y sistemática, sirven de insumo y de motivación para seguir trabajando con un Plan de Acción Pedagógico organizado y permite abrir un espacio de reflexión en el contexto en que la enseñanza de las Ciencias Biológicas se aboque a implementar estrategias para lograr la construcción de conocimientos a través del desarrollo del lenguaje escrito, tomando como base los procesos cognitivo - lingüístico. Aunque aún queda mucho camino por recorrer para que la experiencia trascienda y se convierta en parte integral de las prácticas de escritura de los estudiantes, se puede afirmar que en la asignatura Ciencias Biológicas, la propuesta impactó favorablemente en el desempeño como escritores de los participantes y el mejoramiento en la comprensión de los conocimientos científicos, específicamente de esta asignatura.

El Plan de Acción Pedagógico ofrece alternativas diversas para seleccionar las estrategias metodológicas que fomentan el aprendizaje significativo y así mejorar el quehacer pedagógico, lo que implica un aspecto fundamental dentro de la cotidianidad de la vida profesional como docente que es el de reflexionar sobre la forma de hacer cada vez más efectiva nuestra

labor, rompiendo con esquemas tradicionales y proponiendo nuevas alternativas de enseñanza donde los estudiantes sean partícipes de la dinámica académica y protagonistas de su propio conocimiento. Se observa que es difícil cambiar la práctica educativa si no se analizan las concepciones implícitas en ella y la naturaleza de los problemas concretos que habitualmente nos plantea. No existe una única forma de enseñar, existen diferentes enfoques o modelos didácticos que describen y explican una realidad educativa, teniendo como fundamentos una concepción de hombre, una teoría sobre escuela, un discurso, un estilo de vida y pensamiento, un método de enseñanza, una formación de valores y nos muestran explícitamente la manera de intervenir en dicha realidad para transformarla.

Los modelos didácticos influyen en la forma de planear, organizar, desarrollar y evaluar el currículo educativo, más en estos tiempos que en el sistema educativo venezolano se está implementando una transformación curricular, en sus diferentes componentes: propósitos, contenidos, secuencia, métodos, recursos didácticos y evaluación. Esta interrelación entre modelos didácticos y currículo nos lleva a analizar la relación que existe entre teoría y práctica, entre aportes de la ciencia de la educación y el conocimiento práctico de los docentes, evitando el hecho de poseer un discurso teórico y no saber modificar la práctica, o el hecho tan frecuente de pretender cambiar la práctica sin algún marco teórico de referencia. Igualmente, ofrece diversas herramientas para el trabajo en el aula que da bases para la interacción de los miembros del grupo, se utilizan estrategias que permiten que los estudiantes sean más participativos y activos en el aula de clases. Dentro de las actividades propuestas en el desarrollo de los temas en las asignaturas en general, los estudiantes deben utilizar la expresión oral y la expresión escrita, para opinar o exponer sus conocimientos, lo cual permite lograr un nivel de reflexión y elaboración de sus pensamientos, por ello se promueve que todos, sin distinción, participen en el aula, esto se evidenció en la presente investigación al trabajar en la asignatura Ciencias Biológicas al obtener beneficios en la enseñanza y aprendizaje de dicha asignatura.

Por su parte el desarrollo de las actividades propuestas en el Plan de Acción Pedagógico, tanto individuales, en parejas o en pequeños grupos permite conocer la productividad de los estudiantes al compartir entre pares los conocimientos y las inquietudes que pudieran surgir, es decir el trabajo cooperativo en el aula. Igualmente promover la participación de otras temáticas que tengan o no directamente que ver con los temas estudiados; permiten que el estudiante tenga un mayor protagonismo en su proceso de aprendizaje, a dar a conocer sus ideas previas o al aportar sugerencias en el plan de trabajo llevado a cabo. Por ello es que el lenguaje es tan importante para el desarrollo de las diferentes asignaturas, en esta investigación se demuestra en especial con las Ciencias Biológicas y deberá servir para todos los estudiantes, en función de su esfuerzo y no en función de la repetición memorística de los conocimientos, dicho desarrollo debe estar más centrado en el proceso de asimilación y de interacción entre los miembros de la clase.

El trabajo realizado con los estudiantes permite comprender que, para que los textos sean producidos de manera efectiva es necesario que el escritor ponga en funcionamiento una serie de habilidades: las referidas al conocimiento del sistema lingüístico: competencia lingüística, las habilidades relativas al conocimiento del mundo: competencia cognoscitiva y, por último,

las capacidades comunicativas que faciliten el establecimiento de relaciones entre el texto y los distintos contextos de comunicación: físico, situacional, social y psicológico (Mejías, p. 216[6]). La presentación de modelos para reconocer las diferentes tipologías textuales, la escritura colectiva y la redacción en contextos reales, son actividades útiles para robustecer la composición textual, dada la oportunidad de reconocer las aproximaciones y las respuestas que aún no son las correctas, tanto propias como ajenas; así como visualizar un posible lector y propósitos concretos de su texto. No se pretende afirmar que cada participante haya logrado el mismo grado de desarrollo en sus producciones escritas, sin embargo la evolución en la elaboración de textos escritos demuestran que la escritura y el trabajo con los procesos cognitivo – lingüísticos es parte de la solución a la problemática que presentan los estudiantes al trabajar temas de Ciencias Biológicas.

Es necesario resaltar que el análisis de la escritura resulta central si se pretende cubrir uno de los principales objetivos de la educación, que es promover que los estudiantes se desempeñen de manera efectiva y novedosa en los ámbitos científicos y profesionales, en esa línea de análisis, el desarrollo de habilidades escritoras permitirá a los mismos acceder a la generación y difusión de conocimiento. Así, el análisis de la enseñanza y aprendizaje de la escritura en asignaturas específicas como las Ciencias Biológicas cobra relevancia si se considera que la escritura científica para los estudiantes es una oportunidad para aprender acerca de la naturaleza del conocimiento disciplinario, de los supuestos y las creencias sobre el área de interés y las formas de su discurso, es decir, sus formas características y convenciones; por ejemplo los reportes de laboratorio, las pruebas, la crítica literaria, y, potencialmente, abre la posibilidad de que el estudiante transforme, mediante el discurso escrito, la disciplina.

Igualmente es necesario mencionar el papel fundamental del docente en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en general esta dupla de actores esenciales en el quehacer educativo se torna como un invento pedagógico, pero la realidad mostrada en este trabajo demuestra y reivindica su presencia e importancia. Los problemas atribuidos a la lógica de la disciplina y por ende, de la asignatura, son derivados de la lógica del pensamiento de quienes construyeron tales conocimientos, es decir los docentes y los estudiantes, por ello, en este caso el proceso de escritura permite la reflexión constante por parte de ambos actores educativos, que permite compartir entre ellos los logros alcanzados.

Con respecto a las Ciencias Biológicas en particular que cuentan con fundamentos ecológicos, biológicos y metodológicos plasmados en el currículo del programa de esta asignatura; el mismo enfatiza el estudio de los fenómenos relacionados con la vida y la naturaleza con un enfoque integral y multidisciplinario. Es interesante plantear en esta discusión teórica, que las experiencias obtenidas como docente del Área de Ciencias Biológicas, y el análisis realizado al programa de esta asignatura; me condujo al desarrollo de un modelo didáctico, que permitiese desarrollar en el futuro bachiller una visión integradora de esta asignatura, de acuerdo a los planteamientos anteriores. Lo que permite demostrar, que, se busca a través del conocimiento de la ciencia y del modelo que se ha desarrollado en esta área del saber, mejorar la enseñanza a través del lenguaje, con un enfoque trasdisciplinario, interdisciplinario y multidisciplinario, que conduce a desarrollar la visión integral del saber, basados en contenidos contextualizados;

para ello se hace importante desarrollar y aplicar las estrategias didácticas y metodológicas novedosas, bajo los principios señalados.

A partir de lo expuesto la presente investigación enfatiza, en los nuevos enfoques de la didáctica del lenguaje escrito y como permiten ayudar en el quehacer de la enseñanza aprendizaje de la ciencias; hace pensar en un nuevo reformulamiento global del paradigma intelectual para entender mejor el mundo que nos rodea; de esta forma, pensar en el paradigma constructivista, socio crítico, complejo y sistémico. Ubicándonos en el enfoque constructivista, se observa un cambio educativo que está en una concepción de la naturaleza del ser humano, de sus circunstancias y de sus relaciones sociales, que lo conducen a una transformación dialéctica en cada una de sus interacciones; en tal sentido la educación debe apuntar en un proyecto de hombre y sociedad congruente con la cultura de nuestro tiempo. Es por ello que la presente investigación coincide perfectamente con la transformación curricular que se está llevando a cabo en el presente año en la educación media en Venezuela, con la cual, se pretende desarrollar en cada estudiante el potencial creativo como ser humano porque propone referentes éticos y temas indispensables que tienen como finalidad que los estudiantes sean más participativos y protagonistas de su realidad social. Cabe destacar que con esta transformación curricular algunas de las materias que históricamente integraban el currículo de educación media, como es el caso de Ciencias Biológicas, ahora forma parte del área de formación Ciencias Naturales en la cual también se incluyen las asignaturas Física y Química.

Se considera importante resaltar que, la experiencia en el proceso de investigación - acción llevada a cabo con los estudiantes de quinto año en la asignatura Ciencias Biológicas fue enriquecedora en el sentido de que todo proceso de investigación supone a su vez un proceso de aprendizaje. Participar de esta experiencia ha permitido no solo descubrir la riqueza que aporta la posibilidad de vivir y experimentar un proceso de cambio educativo desde el aula, sino también ampliar los horizontes del quehacer docente, con base en el uso del lenguaje escrito; es por ello que el hecho educativo debe ser estudiado en su contexto natural, desde su complejidad en el interior del sistema – aula, donde cobran sentido las contradicciones, las transferencias y las incertidumbres surgidas, propias de la práctica pedagógica.

A manera de recomendaciones:

El desarrollo de esta investigación permitió dar respuesta a un conjunto de interrogantes y, al mismo tiempo, puede servir de orientación a futuras investigaciones que deseen suministrar aportes en este campo, por ello se plantea las siguientes recomendaciones: Se presenta en la actualidad una necesidad de cambio de paradigma y de actitud por parte de los docentes y de los estudiantes, ese cambio debe darse en el campo de la escritura, para que ésta deje de ser vista como una técnica, con una visión unidireccional y pase a ser considerada como un proceso de construcción y reflexión que ayuda a desarrollar el pensamiento y que siempre es perfectible. Por otra parte, nos enfrentamos ante una sociedad del aprendizaje, acompañada de la globalización de la información, la cual exige un cambio en el quehacer educativo, como señalan Pozo y Gómez[9] “esta nueva cultura del aprendizaje que se avecina, se caracteriza por

presentar tres rasgos esenciales: estamos ante la sociedad de la información, del conocimiento múltiple y del aprendizaje continuo” (p.75).

Es por ello, que se debe promover en los docentes de Ciencias Naturales en general y de Ciencias Biológicas en particular, el modelo didáctico construido y orientado por el plan de acción pedagógico basado en el lenguaje escrito, para comprender los significados de las Ciencias y poder expresarlos de forma adecuada, y así lograr un cambio en el que se considere al aprendizaje como un proceso de construcción de conocimientos e intercambio social, donde los conocimientos previos son importantes, fundamentales, pues desde ellos se parte para lograr adquirir nuevos conocimientos y evolucionar.

También se recomienda promover cursos de actualización para los docentes en donde se tomen en cuenta temas sobre las innovaciones educativas, sobre la importancia del lenguaje oral y escrito y los modelos didácticos que permitan mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Igualmente sugerir a los docentes continuar con esta línea de investigación en grupos de estudio como primer año de Educación Media, debido a que ellos se están iniciando en el campo del lenguaje abstracto de las Ciencias o en grupos de tercer año de Educación Media que dentro de las asignaturas se incluye todas las áreas de las Ciencias Naturales, por ello también se sugiere tomar en cuenta la Física y Química, que está sugerido en el nuevo proceso de transformación curricular porque se propone la integralidad de estas asignaturas en un área del conocimiento.

Promover el uso de la Bitácora del estudiante y la Bitácora del investigador o docente en el cual se plasme las ideas, dudas, opiniones y reflexiones que surjan en el acontecer de cada clase para así lograr dar respuestas a diversas interrogantes que se puedan plantear.

En definitiva, los resultados y las implicaciones derivadas de esta investigación son indicadores de la importancia de la labor que tienen las instituciones educativas en el desarrollo del lenguaje oral y escrito para lograr la formación científica del estudiante, bajo los principios fundamentales del desarrollo intelectual, teórico y pragmático que propendan a la construcción propia, significativa, autónoma y consciente del joven en relación con su ámbito inmediato y el comunitario en general.

Como se expresó anteriormente la presente investigación se realiza en medio de un proceso de cambio o transformación curricular del nivel de educación media en los centros educativos en todo el territorio nacional, dicha transformación se comenzó a organizar en el año 2015 para su aplicación en el próximo año escolar 2016 – 2017; según el documento orientador se basa en desarrollar un currículo nacional integrado y actualizado, con énfasis en un proceso de transformación curricular en el cual se construyen planes de estudio, estrategias y dinámicas pedagógicas de la Educación Media, considerando la vinculación entre la educación y el trabajo, la interrelación entre la educación Media y la educación Universitaria, esto implica un esfuerzo de gradualidad y continuidad curricular en los procesos cognitivos, afectivos, axiológicos, espirituales y prácticos de los estudiantes, formas más humanas para ver y comprender cada realidad y el reconocimiento a la necesidad de maduración de los diversos ritmos de aprendizajes (nadie aprende igual ni con los mismos métodos), redimensionando los propósitos e intencionalidades pedagógicas hacia el logro de los procesos de manera integral. Igualmente este proceso de transformación curricular propone profundizar en el debate de las ideas acerca

de las ciencias y lograr una formación a través del plan de alfabetización académica científica, poniendo en el debate una nueva correlación de fuerza en el mundo académico intelectual de la ciencia y la tecnología, así se presenta la integración de las asignaturas científicas como es Física, Química y Ciencias Biológicas.

Bibliografía

- [1] Carlino, P. (2003). *Pensamiento y lenguaje escrito en universidades estadounidenses y australianas*. Revista en línea: Propuesta Educativa, 12(26): 22–33.
- [2] Cassany, D. (1999). *Construir la escritura*. Barcelona: Paidós.
- [3] Hernández, J., Fernández, L. y Batista, P. (2007) *Metodología de la Investigación*. Mac Graw –Hill, Cuarta Edición.
- [4] Jorba, J.; Gómez, I. y Prat, A. (2000). *Hablar y escribir para aprender: Uso de la lengua en situaciones de enseñanza desde las áreas curriculares*. Editorial Síntesis: Barcelona, España.
- [5] Kemmis, S., McTaggart, R. (1992). *Cómo planificar la investigación acción*. Editorial Laertes.
- [6] Mejías, T. (2011). *La producción escrita en el nivel superior: visión desde el currículo de la Maestría en Lectura y Escritura de la FAC*. *Legenda*, 15(13): 208-219. Recuperado de <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/legenda/article/viewArticle/3660>
- [7] Olson, D. (1998). *El mundo sobre el papel. El impacto de la escritura y la lectura sobre el conocimiento*. Barcelona, Gedisa. Edición original en inglés de 1994.
- [8] Pérez, G. (1998). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes*. Editorial Muralla, S.A. Madrid: España.
- [9] Pozo, J. y Gómez, C. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. (1era edición). Madrid, España: Morata.
- [10] Sanz, A. (2009). *Orientaciones para la corrección de textos escritos*. En: Cuadernos de Inspección Educativa. Gobierno de Navarra. Departamento de Educación.
- [11] Smidt, S. (2006). *Competencias, habilidades o procesos cognitivos: Destrezas prácticas y actitudes*. Recuperado de <http://www.cognitivo.es>. Fecha de consulta: junio, 22, 2012.

Reseña

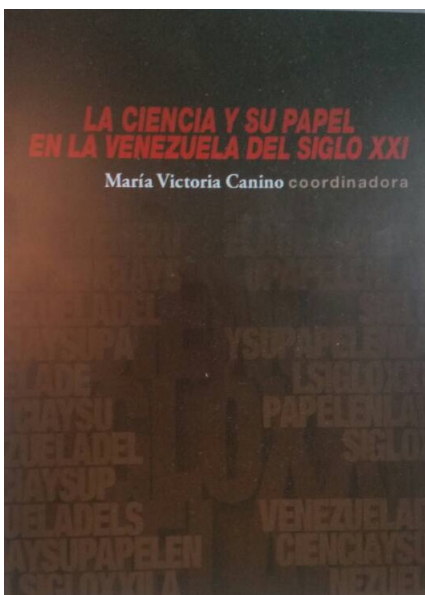


Reseña

La ciencia desde la praxis en el contexto venezolano Una visión desde el IVIC

María Alejandra Rujano Castillo

Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres CENDITEL
Mérida, Venezuela
mrujano@cenditel.gob.ve



Ante las demandas que el país reclama, el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC), entre adscrito al Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT), tomó la iniciativa de generar un espacio para reflexionar y debatir sobre el papel de la ciencia como sistema de producción del conocimiento y las implicaciones de su uso en el ámbito político, social, económico y cultural en el contexto actual. Este espacio se estructuró como un conversatorio, cuyas ponencias están presentes en el libro **“La ciencia y su papel en la Venezuela del siglo XXI”**, donde participaron investigadores de las ciencias sociales, quienes durante un mes, compartieron la visión de que la ciencia y la tecnología deben ser utilizadas en función de generar respuestas efectivas a las necesidades de la sociedad.

En la obra, se recogen las ponencias:

“Algunas interrogantes en torno a los retos de la producción de conocimiento en la actual coyuntura” presentada por Edgardo Lander, quien considera que en un planeta con recursos naturales finitos, la ciencia y la tecnología son responsables del crecimiento económico desmedido que ha contribuido a la sobrecarga de los ecosistemas y al avance del cambio climático

antropogénico, con severas implicaciones para la vida humana y la sociedad. En este sentido, la producción del conocimiento científico y tecnológico moderno ha desplazado al conocimiento tradicional indígena que le ha permitido a las poblaciones indígenas vivir en armonía con el entorno y la naturaleza durante siglos. Este conocimiento local debe ser incorporado en los procesos de toma de decisiones en temas ambientales y alimentarios que beneficien a las poblaciones más vulnerables.

Desde esta visión, el modelo de producción del conocimiento que hemos heredado desde occidente configura el quehacer científico y con ello la reproducción de prácticas antropocéntricas dirigidas por lógicas mercantilistas. Con la expansión del neoliberalismo, la toma de decisiones estaba en manos sólo de expertos de la academia y de las grandes corporaciones, quienes conducían y articulaban las prioridades de las agendas de investigación para satisfacer intereses económicos. Si bien, el conocimiento es el resultado de un esfuerzo colectivo que aporta y beneficia al bien común, cada día existen más resultados de investigaciones patrocinados por proveedores de financiamientos. En la actualidad, esta tendencia está atrayendo a los investigadores venezolanos, cuyas actividades científicas están dirigidas por intereses particulares y no en función de buscar soluciones reales y efectivas a los problemas y necesidades de la población.

Vladimir Aguilar presenta **“La acción social como deber ser académico. Algunos elementos para su discusión desde la praxis”** que describe a la academia como el espacio donde nacen las condiciones para hacer ciencia y se definen las transformaciones sociales. La educación es la herramienta necesaria para afrontar la crisis y el medio a través del cual se conjuga la pluralidad humana en el ámbito político. Así mismo, la educación como asunto público demanda un compromiso ético y de respeto hacia el otro, creando las condiciones para que la democracia sea cada vez más directa, consiente y solidaria.

En este contexto, la universidad es un espacio multidiverso para crear condiciones de igualdad para la construcción de acuerdos sobre la base del reconocimiento de las diferencias políticas y las transformaciones que la sociedad venezolana reclama para el logro del bienestar común. Estos acuerdos deben fomentar el diálogo intercultural que permita la construcción de un saber propio donde se integre además el conocimiento tradicional local de los pueblos indígenas y que contribuya a la resolución de problemas de la población. Entonces, el espacio pedagógico debe permitir llegar a acuerdos mínimos, construir consensos e inventariar las diferencias culturales y políticas. Por esta razón, surge la necesidad de cambiar a la universidad desde adentro hacia afuera, en un diálogo abierto, sin agendas ocultas ni agresiones, en un ambiente de paz y tolerancia para dar paso a soluciones reales.

“Del IVIC al Instituto Venezolano de Ciencia, Tecnología e Innovación (Ivecit)”, presentada por Luis Marcano, relata que la ciencia es una creación cultural humana, integrada por las distintas disciplinas científicas que se cultivan tanto en la naturaleza (ciencias positivas o naturales) como en lo humano (ciencias humanas o sociales, también llamadas nuevas ciencias). Cada vez más las ciencias se hacen más tecnológicas y las tecnologías más científicas. Sin embargo, bajo esta percepción la ciencia no siempre ha sido usada para el bienestar de la población, sino para poner en peligro su existencia en el planeta, con el uso de armas de

destrucción masiva.

En este sentido, dentro de la comunidad científica existe un consenso de que la ciencia y la tecnología favorecen la inclusión social y la soberanía de las naciones, mediante la apropiación social del conocimiento de manera consciente. Para ello, es necesario capacitar científica y técnicamente segmentos crecientes de la población. Además, la actividad de investigación aporta a la valoración económica, reforzando las estrategias de las empresas y de los países para generar y crear ventajas competitivas para satisfacer sus necesidades.

Los modelos de organización utilizados para estructurar los centros de investigación en Venezuela han sido copias de aquellos desarrollados en países más avanzados en ciencia y tecnología. El IVIC fue inaugurado en el año 1961 con la finalidad de introducir a la ciencia en la sociedad venezolana. En ese momento fue el primer centro de experimentación en América Latina, hecho que favoreció el avance en el campo científico y tecnológico en el país. En la actualidad, es un centro de investigaciones multidisciplinarias. Su función consiste en la generación de conocimiento certificado, la producción de bienes y servicios, la producción de bienes colectivos, la formación de capacidades y la divulgación científica. Ampliar y expandir las capacidades del IVIC a todo el país, es necesario, para que el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación puedan dar solución a los problemas de la sociedad. Por esta razón, es que el IVIC puede y debe ser la semilla del futuro Instituto Venezolano de Ciencia, Tecnología e Innovación, para dar paso a un cambio institucional más visible para la vida nacional e internacional.

Francisco Rivero, presenta **“Ciencia, moralidad y política”** en la que describe al ser humano como un sujeto moral, en virtud de su conciencia y su capacidad de decisión y juicio; y la moral es la principal responsable de la libertad. A los investigadores los define la verdad, es decir, el amor absoluto de la realidad. Ese amor dotado de razón e inteligencia hace imposible disociar, separar o contraponer, el amor y la ciencia, la acción y la justicia, la moral y la política. El nuevo saber, no solo existe en la mente del ideólogo sino que debe plasmarse en la realidad.

En el contexto venezolano, se evidencia una reducción de la democracia de una moral de vida y existencia a un instrumento al servicio de los grupos dominantes de la sociedad. Esto se debe, a que sin bases al bien y a la verdad, la libertad es violencia y el hombre sólo es gobernable por la corrupción o por el miedo. El poder sin límites implica que el bien y el mal no existen y que todo está permitido. Si no se cambia el liderazgo nacional actual, inevitablemente iríamos a una guerra civil y con ella a una ocupación militar con lo que perderíamos nuestra independencia nacional. Este esbozo de las consecuencias a las que el vacío intelectual y moral nos conduce, es el marco que define nuestra situación. Entonces, la crisis en Venezuela no es política sino moral.

Pensar en un nuevo orden fundado en la libertad no lo define el poder, lo define la conciencia. Las formas de gobierno son reproducciones y reflejos del orden y desorden de las almas. El alma humana es el principio y norma de la sociedad, el estado, la política y la verdad. Una crisis moral es una crisis de lo que el hombre elige como fin que lo norma y lo define. Y esto solo se puede resolver con un cambio de conciencia, es decir una radical conversión y transformación espiritual y ética. Por lo tanto, no habrá un diálogo efectivo si todos los que participan en él son incapaces de elevarse por encima de sus intereses a la conciencia del bien común que nos

vincula.

“La crítica a la epistemología internalista desde la perspectiva externalista del conocimiento científico”, presentada por Luis Damiani, quien indica que la visión internalista centra su interés en conocer cuáles son los requisitos que debe satisfacer un enunciado teórico para considerarse verdadero, a través de la justificación (la lógica y la metodología de la ciencia). Mientras, el externalismo examina a la ciencia y a los científicos desde su contexto sociocultural, afirmando que sus circunstancias económicas y sociales, influyen en el ritmo y orientación del trabajo científico. Aquí, la sociología del conocimiento conjuga el análisis entre el conocimiento y la existencia social. Entonces lo científicamente cierto no depende de su grado de concordancia con la realidad, sino de su aceptación por la sociedad.

De igual manera, los centros de investigación deben ser espacios para pensar y resaltar las funciones de los componentes sociales en la producción del conocimiento científico y superar las perspectivas teóricas y metodológicas de la epistemología internalista. Hay que desarrollar un enfoque sociológico más amplio y comprensivo de la ciencia que otorgue igual importancia a los momentos de reflexión, sociológicos y epistemológicos. Los investigadores deben alcanzar la autoconciencia de su propia práctica científica y de las consecuencias sociales de su producción cognoscitiva.

La ponencia **“La ciencia entre razones y afectividades. Una comprensión compleja”** es presentada por María Victoria Canino y Marx Gómez. Los autores reflexionan sobre la manera de dialogar, el arte de la conversación y cómo han cambiado las comunicaciones. El diálogo interpersonal y la construcción del sentido de la vida, han conducido al sujeto moderno a experimentar sensaciones de vacío a causa del individualismo. Las comunicaciones intersubjetivas se han ido desplazando cada día más por las comunicaciones tecnológicas. El teléfono y el correo electrónico son cada vez más comunes y las comunicaciones interpersonales y colectivas a través de las redes sociales amenazan con quitarle el rostro a lo que decimos.

Cuando dos personas se encuentran a dialogar, hay dos mundos, visiones o historias que entran en contacto. Son diferentes aproximaciones, interpretaciones e intereses que entran en juego en la conversación. Si nos sentimos dueños de la verdad y del saber ¿Cómo podemos dialogar si nos cerramos a la contribución de otros? y muchas veces en nuestros diálogos surgen posiciones basadas en la razón (que nunca se da por vencida) y en el ego (que crea tensión en la conversación). Así mismo, el amor y el odio son impulsos elementales que nos permiten hablar, pensar, ser y sentir de muchas maneras, pero también transgredir. La comprensión deriva un proceso de aprender juntos y la tolerancia demanda respeto al que es diferente.

De igual manera, conciertan en que las universidades son el espacio para la internacionalización de las metas colectivas válidas para todos, configurando así un sujeto acorde con ellas. Estos espacios pedagógicos se deben al país a través de dos principios: el primero es darle educación al pueblo para proveerle de conocimientos que incrementen el acervo de saber científico-técnico de la comunidad nacional; y el segundo versa sobre la necesidad de hacer progresar moralmente a la sociedad, formando para ello a humanistas que estén en la capacidad de educar al resto de la colectividad.

Marhylda Victoria Rivero, Enrique Cubero y María Sonsiré López, recogen los

planteamientos que surgieron durante el desarrollo del conversatorio en la ponencia **“La ciencia y la tecnología frente a las demandas sociales: un ejercicio participativo en el IVIC”** y ubican la información en dos niveles: el primero aborda el nivel epistemológico de la ciencia y el segundo un nivel práctico sobre cómo reorganizar la ciencia en Venezuela y particularmente en el IVIC.

La sociología de la ciencia está configurada por valores que deben estar presentes en el quehacer científico, como el *universalismo*, que significa que la ciencia debe estar disponible para todos; el *comunismo*, que expresa que la contribución del conocimiento debe ser entregado a las comunidades, para que sea de utilidad pública; el *desinterés*, que afirma que la ciencia no debe estar sometida a intereses personales ni privados y el *escepticismo organizado*, en el que las contribuciones científicas deben ser fiscalizadas y valoradas antes de ser compartidas.

La construcción de un nuevo modelo de institucionalidad científica que responda no sólo a los intereses sociales, sino que coadyuve a la materialización de agendas de investigación a nivel nacional y regional, representa un gran desafío para el Estado venezolano. En este sentido, los participantes del conversatorio manifestaron la necesidad de revisar temas como el perfil (sistema de clasificación) del investigador, ya que en la práctica solo el investigador con grado de doctor es el que puede realizar la investigación, cuando en realidad es todo el personal (entre profesionales y técnicos) que participa en actividades propias de la investigación a diferentes niveles. De igual manera, la divulgación de los resultados de la producción científica genera dos visiones: la visión dominante que está relacionada con la publicación de artículos en idioma inglés (mayor alcance a nivel internacional) en revistas con alto factor de impacto, menospreciando otros medios para publicar a nivel nacional y regional; y la visión alternativa, en la que el artículo publicado sigue teniendo el mismo peso académico pero se incluye la divulgación de la ciencia como parte de la misma actividad de investigación y finalmente la necesidad de reformular la ley actual en el plano institucional, ya que impide la articulación del IVIC con las políticas públicas en materia de ciencia, tecnología e innovación emanadas del órgano rector, con las nuevas realidades del país.

Conclusión

Cada vez más, debemos estar conscientes de que la ciencia y la tecnología definen nuestro quehacer diario e influyen de manera directa en nuestras decisiones. En Venezuela, es necesario seguir apostando por una cultura científico-tecnológica que oriente las potencialidades y capacidades nacionales hacia la transformación de la sociedad, desde una visión científica más participativa, menos excluyente, acorde con las necesidades de la población y menos articulada con los poderes dominantes. De igual manera, la comunidad científica nacional debe seguir trabajando como un sistema multidisciplinario, donde se conjuguen los conocimientos académicos, indígenas y populares en el desarrollo de actividades donde prevalezcan valores cooperativos y solidarios para el bienestar social. Además, se debe propiciar el diálogo efectivo entre los actores políticos y sociales decisorios de nuestra sociedad.

Bibliografía

- [1] Canino MV (coord.a) (2016) La ciencia y su papel en la Venezuela del siglo XXI. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas IVIC. Caracas, Venezuela. 132 pp.

Boletín



El Petro: una propuesta para la Economía Digital

El Petro, primera Criptomoneda emitida por un Gobierno.

El Petro, instrumento económico financiero.

Blockchain una tecnología libre y auditable.

El Petro (PTR) nace como propuesta económica y financiera durante el mandato del Presidente de Venezuela, Hugo Chávez Frías, en el año 2009. En un primer momento, se asume como un instrumento de coordinación financiera y monetaria global ante la hegemonía del dólar estadounidense luego de la crisis financiera de finales de los 90.



<http://www.elpetro.gob.ve>

En el año 2017 la propuesta es retomada por el actual Presidente de Venezuela Nicolás Maduro Moros, cuya gestión la respalda no solo desde lo internacional, sino también en el marco de la economía nacional. Ante este antecedente, **El Petro y sus características**, le permiten ganar espacios dentro de la Era Digital y las llamadas Criptomonedas, siendo la primera moneda emitida por un Gobierno, y respaldada por recursos de la República, representados sustancialmente por gas, oro y petróleo.

El Petro: una propuesta con sentido

La evaluación de los fundamentos de la propuesta de El Petro pueden abordarse desde:

El sentido Técnico-Financiero

El Petro se basa en la tecnología de las cadenas de bloques “(Blockchain) la cual permite la transferencia de valor e información, sin intermediación, proporcionando así las herramientas para la creación de plataformas e instrumentos financieros transparentes, eficientes e inclusivos”.¹ Esta cadena de bloques aparece en el 2008 y, a pesar de ser una tecnología en evolución, resulta confiable y transparente al permitir que todas las transacciones sean auditables, repercutiendo así en el sentido de corresponsabilidad entre usuarias y usuarios, como parte importante no solo en el uso, sino también en el mantenimiento en condiciones óptimas de la misma; por lo que actualmente y particularmente en Venezuela resulta primordial generar condiciones desde el Estado y la ciudadanía, de apropiarse de la destacada tecnología.

¹Prensa MPPEUCYT/Isaac Boltomier/Enio Meleán/El Petro se incorpora a la estructura de comercialización de Pdvsa y sus filiales -EN RED- Prensa Cenditel

”De acuerdo con su rol técnico, la tasa entre El Petro y El Bolívar será determinada a través de un promedio ponderado por el volumen de operaciones de todas las casas de cambio autorizadas por el Gobierno Nacional”, según así informó el Ministro del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT) Hugbel Roa². En tal sentido autoridades y representaciones del Gobierno de la República Bolivariana de Venezuela; principalmente desde el Banco Central de Venezuela (BCV), Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT), junto al Ministerio del Poder Popular de Planificación (MPPP), han venido abordando los fundamentos de uso de “...**El Petro** como mecanismo de comercialización y moneda de negociación e intercambio en las contrataciones y venta de petróleo, y sus derivados en el exterior”³ además de incorporar la tecnología Blockchain en la estructura de nuestro Estado.

El sentido Jurídico-Político

Las autoridades y representaciones del Gobierno de Venezuela han confirmado que **El Petro** viene cumpliendo con los protocolos necesarios para presentar formalmente la hoja de ruta de la mencionada criptomoneda. Hecho que comienza a materializar esta propuesta y que se suma a otras acciones tomadas para hacer de **El Petro** una política económica consolidada; dando inicio a las subastas de la criptomoneda nacional, para después publicar todo un manual de procedimientos, y comenzar a operar y adquirir la moneda virtual, según así lo informó Hugbel Roa, Ministro del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT), en rueda de prensa celebrada en el Banco Central de Venezuela⁴



Prensa MPPEUCT

²Preventa de El Petro durará 30 días. feb 23, 2018. Prensa Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología MPPEUCT/AVN. Disponible <https://www.mppeuct.gob.ve/actualidad/noticias/preventa-de-el-petro-durara-30-dias>. Páez, W. (2018). Preventa de El Petro durará 30 días. Crece interés de compra de la criptomoneda venezolana. Disponible <http://www.cenditel.gob.ve/blog/np-23022018-0/>

³El Petro se incorpora a la estructura de comercialización de Pdvs y sus filiales(sic). Boltomier, I., Meleán, E. Prensa MPPEUCT. Fandinyo, A. (2018). El Petro se incorpora a la estructura de comercialización de Pdvs y sus filiales(sic). Disponible Prensa CENDITEL

⁴Mppeuct (2018) *Gobierno Bolivariano anuncia portal web de El Petro* www.elpetro.gob.ve (Video) Disponible <https://youtu.be/tAjA48fTG54>

El Petro cuenta con la conformación del Observatorio del Blockchain como base institucional, política y jurídica para su lanzamiento y la autorización por parte del Poder Ejecutivo de la República de cinco mil (5.000) mineros inscritos en el Blockchain Nacional, ente encargado de certificar esta actividad de manera legal. Igualmente cuenta con la creación de la Tesorería Nacional de Criptoactivos para seguir completando la institucionalidad de esta Política de Estado. Para utilizar este criptoactivo debe abrirse una billetera digital en la página www.elpetro.gob.ve generando una dirección electrónica donde depositar la criptomoneda, la cual podrá adquirirse en función de la capacidad de compra de cada usuaria y usuario. Dicho portal presentará los detalles técnicos de lo que será la carta de navegación para definir las características de este instrumento económico y financiero.

En los actuales momentos no se puede asumir la plenitud los aspectos jurídicos de esta política, pues el carácter innovador y la persecución internacional que padece El Petro, ha revuelto las perspectivas del mundo. “En los medios y redes sociales hay bastante revuelo sobre el tema, incluso desde sitios inesperados como el Deutsche Bank hay manifestaciones sobre el Petro que, desde Venezuela, pueden ser consideradas hasta moralizadoras y optimistas”, se señala en misionverdad.com⁵ al quebrantar de algún modo el ataque financiero al que ha sido sometida la Nación a través de la llamada Guerra Económica.

Su sentido Socio-Formativo



Prensa CENDITEL

La Fundación Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres (CENDITEL) ente adscrito al Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT), contribuye a esta esfera del mencionado Petro a través de temas de investigación, atención ciudadana y participación en espacios de carácter socio/formativo como quedó demostrado en el foro “BlockChain y Criptomoneda”, celebrado en el marco del primer año de la Cátedra Fabricio Ojeda. Dicho foro reunió a más de trescientas (300)

personas del sector estudiantil, público y comunidades organizadas.

Parte de las reflexiones del Foro en CENDITEL estuvieron centradas en las exposiciones de los distinguidos ponentes, el Ph.D Jacinto Dávila afirmó:

⁵El Petro, un día después: 10 claves en caliente (2018). [misionverdad](http://misionverdad.com), 24 de febrero de 2018. Disponible <http://misionverdad.com/LA-GUERRA-EN-VENEZUELa/10-preguntas-y-respuestas-en-torno-al-lanzamiento-del-petro>

“(…) automatizar procesos legales en sociedades que tienen una relación directa con una criptomoneda, lo que convierte a Venezuela en el foco de atención por la declaración del Petro, siendo la primera nación en tener su propia criptomoneda como cuerpo legal, lo que abre una cantidad de posibilidades al desarrollo tecnológico, y una transformación hacia la sociedad y economía transparente”⁶



Prensa CENDITEL



Prensa CENDITEL

Por su parte, el Msc. Francisco Palm se refirió a la necesidad de “(…) establecer comunidades de aprendizajes con modelos de distribución donde las personas compartan información, conocimientos y recursos con una visión más humanista y productiva sobre la base económica”.⁷

De lo expuesto en el foro, se evidencia la importancia del BlockChain como tecnología de código libre y la Criptomoneda como instrumento para la recuperación de la economía nacional.

Igualmente, El Petro se constituyó como iniciativa en la Feria Internacional de Ciencia y Tecnología Jacinto Convit (FIC-TEC), presentada por el Ministro del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología Hugbel Roa e impulsada por el Presidente de la República Bolivariana de Venezuela Nicolás Maduro que, elevada al Primer Congreso Nacional de Estudiantes Universitarios “El Petro y la Economía Digital” desde la Cátedra Fabricio Ojeda -un espacio para el Conocimiento Libre- contó con la participación de más de 400 estudiantes de 17 universidades nacionales y regionales.

Dicho Congreso se suma a la formación de profesionales a nivel científico y tecnológico con miras al desarrollo económico de la nación; en este sentido el análisis y la reflexión en torno al tema tuvo su base en los “Fundamentos del BlockChain y el Nuevo Orden Mundial”, en

⁶Páez, W (2018). CENDITEL, Reúne a más de 320 personas del sector estudiantil, público y comunidades organizadas en el foro “BlockChain Y Criptomoneda”. El Petro, la nueva moneda digital de Venezuela. Prensa CENDITEL. Marilyn Caballero. Fotografía Jessica Ferreira. Disponible <http://www.cenditel.gob.ve/blog/np-19022018-0/>

⁷Páez, W (2018). CENDITEL, Reúne a más de 320 personas del sector estudiantil, público y comunidades organizadas en el foro “BlockChain Y Criptomoneda”. El Petro, la nueva moneda digital de Venezuela. Prensa CENDITEL. Marilyn Caballero. Fotografía Jessica Ferreira. Disponible <http://www.cenditel.gob.ve/blog/np-19022018-0/>

donde la “(...) Tecnología Libre y su aplicación permitirá cambiar la geopolítica mundial y colocar a Venezuela en la palestra financiera (...)”, según afirmó Oscar González, Presidente del Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres CENDITEL. Por tal motivo la “(...) base tecnológica, el respaldo y la usabilidad del Petro la hacen la criptomoneda más sólida del planeta”,⁸ que puede llegar a romper el bloqueo económico que se viene gestando contra Venezuela y generar un ecosistema económico sano.



Prensa MPPEUCT

Desde un punto de vista formativo y social, **El Petro** es considerado activo criptográfico soberano, que siendo emitido por el Estado venezolano es punta de lanza para el desarrollo de una economía digital independiente, transparente y abierta a la participación directa de la ciudadanía.

Esta plataforma deberá tributar al crecimiento de un sistema financiero hacia el desarrollo, la autonomía y el comercio; que comienza a surgir entre las economías emergentes, pudiendo servir para la adquisición de bienes o servicios, ser canjeable por dinero fiduciario y otros criptoactivos a través de casas de intercambio digitales autorizadas por el Estado venezolano.

Por estas razones la propuesta de “El Petro y la tecnología del BlockChain” eleva a Venezuela al debate en el **XI Congreso Internacional de Educación Superior: bondades y fortalezas del Petro**, desde La Habana, Cuba.

Venezuela destacó su participación dándole merecido reconocimiento a la Educación Superior por sus aportes a la Nación y “(...) por ser promotora de exitosas propuestas y experiencias en materia de inclusión masiva y municipalizada”, destacó el Ministro del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (MPPEUCT) Hugbel Roa, quien además añadió que “(...) Este Congreso ha mostrado siempre la calidad y la capacidad de sus académicos para abordar distintas problemáticas y traducirlas en respuestas”.⁹

⁸Fandinyo, A. (2018) CENDITEL presenta ponencia en el 1er Congreso Nacional de Estudiantes Universitarios “El Petro y la Economía Digital”. Cátedra Fabricio Ojeda, un espacio para el Conocimiento Libre. Prensa CENDITEL. Marilyn Caballero. Disponible en <http://www.cenditel.gob.ve/blog/np28032018/>

⁹Jimenez, J (2018). Prensa MPPEUCT. Venezuela debate en Congreso Internacional bondades y fortalezas del Petro. Páez, W. (2018). Venezuela debate en Congreso Internacional bondades y fortalezas del Petro Desde La Habana, Cuba. Disponible en <http://www.cenditel.gob.ve/blog/np-15022018-1/>

Finalmente, el estado venezolano, continua trabajando con las mejores tecnologías, y preparar un esquema de promoción para dar a conocer al mundo esta iniciativa como una propuesta que fortalezca el mencionado criptoactivo.

Abog. Karen Torres
Centro Nacional de Desarrollo e Investigación en Tecnologías Libres CENDITEL



CENDITEL

alic

CONOCIMIENTO
LIBRE Y LICENCIAMIENTO