

ALFABETIZACIÓN ECOLÓGICA Y TRANSFERENCIA DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO: MODELO DPCOS EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO

ECOLOGICAL LITERACY AND THINKING PROCESSES TRANSFERENCE: DPCOS MODEL AT HIGHER EDUCATION

Rosa Coromoto Morales de Muñoz

Miryelis Jacqueline Rojas de Méndez

Auribeh Liliana Pérez Picado

Rafael Alberto Muñoz

Resumen

Esta investigación describe y evalúa la aplicación de un programa diseñado para desarrollar saberes sobre la Alfabetización Ecológica como proceso creativo de pensamiento organizado y sostenible desde una perspectiva biológica, psicológica, social y espiritual en estudiantes y profesores universitarios. Mediante un enfoque de aprendizaje experiencial e interdisciplinario se aplicó la transferencia de los procesos de pensamiento al estudio de los principios de interdependencia, retroalimentación, asociación, flexibilidad y diversidad, para la organización de la eco existencia propuesta en el Modelo de Alfabetización Ecológica de Capra. A efecto evaluativo se elaboró y aplicó un cuestionario ad hoc, especialmente constituido por 07 reactivos de formato tipo Likert y 03 de respuestas abiertas para conocer los saberes sobre la Alfabetización Ecológica y analizar la percepción de los participantes sobre la eficacia del

programa. Los resultados obtenidos con estudiantes y profesores universitarios, evidencian la incorporación de argumentaciones explicativas en aspectos como: comprensión y aceptación de sí mismo, auto conocimiento, auto conciencia y evolución personal e interpersonal en la inter relación con el sistema ecológico como un todo y la percepción favorable sobre el desarrollo del programa.

Palabras clave

Alfabetización Ecológica; pensamiento organizado y sostenible; transferencia de procesos de pensamiento.

Abstract

This research describes and evaluates the implementation of an educational program designed to develop knowledge about Ecological Literacy as a creative process of organised and sustainable thinking from a bio-psycho-social and spiritual perspective in students and university professors. The program was undertaken following an experiential and interdisciplinary learning approach applying transference of thinking processes to five principles: interdependence, feedback, associativity, flexibility and diversity in order to organise the eco existence proposed in Capra's Ecological Literacy Model. The research had a mixed and descriptive design. It was carried out with a seven-item multiple choice and three open brief answer questions survey with a Likert style format as an ad hoc instrument. Its purpose was to identify the knowledge about the eco literacy and to analyse the participants' perception about the efficacy of the program. The results obtained with university students and professors show the inclusion of explanatory arguments in aspects such as: comprehension and self-acceptance, self-recognition, self-awareness and personal and interpersonal evolution in the interrelation with the ecological system as a whole and the positive perception regarding the development of the program.

Key words

Ecological Literacy; Basic Thought Processes Model; Organised and sustainable thinking.

1. Introducción

En el foro global sobre “habilidades para el trabajo y la vida” auspiciado por el Centro Internacional para la Educación y Entrenamiento Técnico y Vocacional (UNEVOC) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y la Cultura (UNESCO), se reconoce que mientras las campañas y actividades de la Década por la Educación y Desarrollo Sostenible han ganado mucha atención de los medios, la respuesta del sistema educativo para incorporar problemas científicos, sociales y ambientales en su línea de desarrollo curricular y pedagógico ha sido como siempre lenta (UNESCO-UNEVOC, 2015). En este sentido la acción educativa debe proporcionar nuevas propuestas curriculares con métodos participativos de enseñanza y aprendizaje que promuevan la adquisición de competencias como el pensamiento crítico, la elaboración de hipótesis de cara al futuro y la adopción social de decisiones en pro del desarrollo sostenible. En nuestro contexto, aunque se han ensayado alguna experiencias exitosas en este sentido, también se encontraron resultados de una encuesta nacional revelando que más del 70 % de los docentes venezolanos participantes, no tenía conocimiento claro sobre la propuesta de la UNESCO (Parra, 2014).

La presente investigación está enmarcada en la perspectiva de la agenda 2030 de la UNESCO en la línea “estrategias pedagógicas para el desarrollo sostenible”. La propuesta que se presenta está pedagógicamente orientada a promover en la educación superior la Teoría de la Alfabetización Ecológica de Fritjof Capra, como un proceso creativo de pensamiento organizado y sostenible, a fin de explorar nuevas prácticas formativas en la perspectiva de la agenda 2030 de la UNESCO (2015).

“Ser ecoalfabeto, significa comprender los principios de organización de las comunidades ecológicas y utilizar dichos principios para crear comunidades humanas sostenibles”. (Capra, 2004, p. 307). A los fines del proceso de enseñanza aprendizaje, Capra (2004) propone una pedagogía especial que denomina Modelo Sustentable de Vida, basado en un enfoque vivencial y multidisciplinario que permite comprender mejor la ecología y la sustentabilidad. El pensamiento sistémico es una parte esencial en la alfabetización ecológica ya que proporciona modos de enseñanza que cambian el enfoque de aprendizaje más allá de hechos y conceptos aislados para enfatizar en las interrelaciones entre conceptos en un contexto de sistemas (Orit Ben-Zvi & Nir, 2005). El estudio de las comunidades ecológicas mediante el pensamiento sistémico, se facilita mediante la conceptualización de los sistemas complejos de Rodolfo García (2006); quién define, un sistema complejo como una representación de un recorte de la realidad múltiple, es decir una totalidad organizada donde los elementos no son “separables”, y por lo tanto, no pueden ser estudiados aisladamente, lo cual requiere de enfoques interdisciplinarios, multidisciplinarios y transdisciplinarios para su análisis.

La intención de la propuesta pedagógica que se presenta es: Desarrollar las habilidades de la comunidad universitaria y su entorno para comprender la Alfabetización Ecológica en forma tal que promocióne el desarrollo de las habilidades de pensamiento y contribuir a la sostenibilidad ecosistémica en el futuro.

Esta propuesta es el resultado de una investigación enmarcada en un proyecto más amplio de extensión. Está dirigida al intercambio de saberes entre la Unidad Académica Desarrollo de Habilidades Directivas de la Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología de la Universidad de Carabobo y las comunidades educativas circunvecinas. (FaCyT, 2012).

Como propósito en esta investigación se describe y evalúa la aplicación del programa diseñado para desarrollar saberes sobre la Alfabetización Ecológica como proceso creativo de

pensamiento organizado y sostenible desde una perspectiva biológica, psicológica, social y espiritual en estudiantes y profesores universitarios

2. Teoría de la Alfabetización Ecológica

Aplicado al campo de la educación universitaria, ser «ecoalfabeto», representa ser autoconsciente del desarrollo del pensamiento de orden superior, sustentado en principios bioéticos para fomentar en los participantes la capacidad para analizar, valorar y adaptarse a las situaciones dilemáticas de la vida.

2.1. Principios básicos de las comunidades de seres vivos

Basándose en la comprensión de los ecosistemas conceptualizados como redes autopoieticas (Maturana, 1994) y en el concepto de estructuras disipativas o sistemas que necesitan disipar e intercambiar materia o energía con el medio para sobrevivir (Prigogine, 1997). Capra (2004) sostiene que las comunidades humanas pueden edificar su sostenibilidad mediante la concienciación y práctica de un conjunto de principios básicos para la ecología.

El primer principio es la interdependencia, significando que todos los miembros de una comunidad ecológica se hallan interconectados en una amplia e intrincada red de conexiones, que llamó la trama de la vida (Capra, 2004). El comportamiento de cada uno de los miembros vivientes dentro de un ecosistema depende de la actuación de los otros componentes, de allí que la superación de toda la comunidad y de cada uno de sus individuos es el resultado de acciones interdependientes (Capra, 2004; Capra y Luisi, 2014).

El segundo principio, es la naturaleza cíclica de los procesos ecológicos. En forma similar a un ecosistema, el comportamiento humano como sistema abierto produce desechos, en este caso, situaciones caóticas, pero lo que es en el mundo experiencial residual para un sujeto, constituye alimento para otro, de modo que el sistema como un todo no produce desperdicios sino aprendizaje. Este proceso ha permitido durante millones de años la evolución de comunidades enteras, usando y reciclando sin cesar las vivencias, alcanzando el análisis reflexivo interno y las prácticas de cada ser logrando coevolucionar de manera dinámica e interdependiente.

La asociación y la diversidad como tercer y cuarto principio explican la capacidad de adaptación y la resistencia de aquellas agrupaciones humanas vibrantes y diversas a situaciones desafiantes. En una entidad invulnerable la información y las ideas fluyen libremente por toda la red y la diversidad de interpretaciones y de estilos de aprendizaje enriquece a toda la colectividad en sus relaciones mutuas.

Por último, el principio de flexibilidad del ecosistema, debido a condiciones cambiantes del medio externo y como consecuencia de sus múltiples bucles de retroalimentación tiende a restablecer el equilibrio del sistema cada vez que se produce una desviación de la norma. Las comunidades necesitan tanto estabilidad y cambio, orden y libertad, como tradición e innovación. La Alfabetización Ecológica incluye la comprensión de que ambas partes de un conflicto pueden ser importantes en función del contexto y de que las contradicciones en el seno de una agrupación son signos de su diversidad y vitalidad, que contribuyen, por tanto a la viabilidad del sistema.

2.2. Estructuras y Funciones

La Teoría de la Alfabetización Ecológica articula los principios, con las estructuras y funciones organizacionales de las comunidades de seres vivos identificados por:

Redes y Patrones de relaciones no lineales, consistentes en nidos de sistemas dentro de sistemas.

Feedback, proceso mediante el cual los mensajes viajan en ciclos para retornar a su origen influenciando el comportamiento futuro del sistema.

Auto Regulación, usando el Feedback, los sistemas pueden conservarse por ellos mismos en un equilibrio dinámico.

Auto Organización, debido a que la vida es una red, puede organizarse por sí misma incluyendo su propia dirección, propósito y auto trascendencia creativa.

2.3. Pedagogía para la Alfabetización Ecológica

Capra y Luisi (2014) proponen un esquema y un proceso pedagógico para la alfabetización ecológica considerando:

Partir de la teoría de los sistemas vivientes como un marco científico que requiere un cambio de percepción hacia una nueva manera de pensar basada en las relaciones, el contexto y las conexiones. Una pedagogía experiencial, situada y reflexiva, que respete los saberes de las comunidades, que se oriente a proyectos, a conformación de comunidades de aprendizaje y que cultive la inteligencia emocional, social y ecológica, a fin de generar conocimientos, habilidades y valores para una vida sostenible.

3. Teoría del Aprendizaje Experiencial de David Kolb

La Teoría del aprendizaje experiencial de Kolb (Kolb y Kolb, 2005) se enfoca en una perspectiva holística que combina experiencia, percepción, cognición y comportamiento. El resultado es un modelo del proceso de aprendizaje que es consistente con la estructura de la cognición, las etapas de crecimiento y desarrollo humano. El aprendizaje es concebido como un ciclo de cuatro etapas. Habilidades de Experiencia Concreta, Habilidades de Observación Reflexiva, Habilidades de Conceptualización Abstracta, y Habilidades de Experimentación Activa.

El estilo de aprendizaje se refiere a la inclinación que cada persona tiene de percibir, interpretar y responder a la información de una manera determinada (Kolb y Kolb, 2005). Se basa en dos dimensiones claves: 1) la forma en que el individuo hace acopio de la información y 2) la forma en la que el individuo actúa y evalúa en relación a la información.

Kolb (Kolb y Kolb, 2005) identifica cuatro tipos prevalentes de estilos de aprendizaje: a) Convergente: Conceptualización Abstracta y la Experimentación Activa. b) Divergente: Experiencia Concreta y la Observación Reflexiva. c) Asimilador: Conceptualización Abstracta y Observación Reflexiva. d) Acomodador: Experiencia Concreta y Experimentación Activa.

4. La teoría triádica de la inteligencia de Robert Sternberg

Sternberg (1985) analiza y separa los comportamientos inteligentes de los seres humanos clasificándolos en tres subteorías:

a) La inteligencia componencial, relacionada con el mundo interior del individuo, identifica los mecanismos que permiten a la persona mostrar una conducta inteligente. Está formada por tres tipos de procesos mentales o intelectuales: i) los metacomponentes; ii) los componentes de ejecución; y iii) los componentes de adquisición del conocimiento.

b) La inteligencia experiencial, tiene relación directa con la capacidad del individuo de integrar dos momentos en el tiempo, y se describe de la siguiente manera: la actuación presente del individuo y la experiencia adquirida en el pasado.

c) La inteligencia contextual, es concerniente con el mundo exterior del individuo, respecto al cual se puede observar tres tipos de comportamiento: i) la adaptación a un ambiente, o capacidad que tiene para aceptar las situaciones que le está tocando vivir; ii) la selección, capacidad que muestra el individuo para elegir el ambiente; y, iii) la transformación, refiere a la capacidad que muestra el individuo para cambiar las condiciones del ambiente que le ha tocado vivir. La inteligencia contextual, muestra la relación del individuo con el medio ambiente para realizar cada una de las acciones, dependiendo de su conveniencia y bienestar, aspiraciones, deseos o necesidades.

5. Teoría del Desarrollo de Habilidades del Pensamiento

El modelo de Desarrollo de Habilidades de Pensamiento (DHP) formulado por Margarita Amestoy de Sánchez (2002) integra los elementos de las tres subteorías de Sternberg y operacionaliza cada uno de los procesos en una sola metodología que se ha denominado el “paradigma de los procesos”. Este paradigma es una estrategia de aprendizaje que:

“...explica los aspectos conceptuales y metodológicos de un enfoque de estimulación del pensamiento basado en la operacionalización del acto mental mediante la aplicación de los procesos como instrumentos que determinan la manera de pensar o de procesar información, y proporcionan los mecanismos para construir, comprender, aplicar, extender, delimitar y profundizar el conocimiento.” (Amestoy de Sánchez, 2002, p.133)

Basado en las investigaciones de Mayer (1983), Amestoy de Sánchez (2002) propone un modelo de pensamiento conformado por tres componentes: Operaciones, Conocimiento y Disposiciones.

Las operaciones describen la actividad mental y se clasifican como cognoscitivas y meta cognoscitivas. El primer tipo comprende las operaciones para generar o aplicar el conocimiento e incluye una variedad de procesos o estrategias de pensamiento que facilitan la toma de decisiones, la resolución de problemas y la conceptualización, así como operaciones más discretas como comparación, análisis, semejanzas, síntesis, etc.

El segundo tipo, las operaciones meta cognoscitivas, permiten dirigir y controlar la producción de significados, procesos y productos del pensamiento y darle sentido a las ideas a través de los procesos de planificación, supervisión y evaluación del acto mental.

El proceso es un operador intelectual capaz de transformar un estímulo externo en una representación mental, o una representación mental en otra representación o en una acción

motora. Los procesos son conceptos, cada proceso lleva implícito la acción que lo caracteriza, la cual es ejecutada siguiendo el procedimiento que corresponde.

El segundo componente es el conocimiento o información sobre la naturaleza, de las disciplinas y de los procesos, en general.

El tercer componente comprende las disposiciones de actitudes y valores que pueden ser de dos tipos, hacia el pensar y hacia los procesos de pensamiento.

La práctica de procedimientos bajo condiciones controladas, genera las habilidades de pensamiento. El proceso existe por sí mismo, independientemente de la persona que lo ejecuta, el procedimiento proviene de la operacionalización del proceso.

La habilidad es una facultad de la persona, cuyo desarrollo requiere un aprendizaje sistemático y deliberado.

Este modelo de pensamiento hace énfasis en la importancia del aprendizaje por asociación mediante el desarrollo mental de lo que denomina memoria algorítmica. En ella se desarrollan mecanismos de procesamiento de información que parten de la observación, la comparación, la relación, la clasificación simple, el ordenamiento, la transformación, la clasificación jerárquica y los procesos de análisis, síntesis y evaluación.

El cerebro ordena la información en esquemas o mapas mentales, entre los cuales se reconoce la clasificación jerárquica como la más avanzada. Mediante la combinación con esquemas de relación se pueden producir mapas de mayor complejidad.

La etapa final del modelo de Desarrollo de Habilidades de Pensamiento se alcanza cuando se enseña la transferencia de los procesos cognoscitivos para que los estudiantes “utilicen” o apliquen los procesos en sus materias de contenidos (matemáticas, física, química, biología, etcétera) y en la solución de problemas académicos y reales.

6. Matrices Semánticas Conceptuales

El pensamiento matricial es un proceso cognitivo, integrador, complejo y estructural que construye relaciones entre ideas, situaciones y fenómenos con el propósito de entrelazar la multidisciplinariedad en una red dinámica de aprendizaje. (Morales de M, 2014).

El aprendizaje por asociación, se apoya en el uso de Matrices Semánticas Conceptuales como estrategia de aprendizaje efectivo para el estudio de los sistemas, patrones y relaciones entre conceptos e ideas interdisciplinarias. Según Kiewra (2005 y 2009), el aprendizaje efectivo involucra cuatro procesos claves: selección, organización, asociación, y regulación. Las primeras letras de esos cuatro términos (SOAR) son la siglas para esta estrategia de estudio moderna (Kiewra, 2005).

La selección ocurre cuando la atención se centra solo en algunos de los muchos estímulos que encuentran los sentidos. La información seleccionada se traslada a la memoria de trabajo, donde se organiza, se asocia y se codifica en la memoria a largo plazo. El aprendizaje comienza con el proceso cognitivo de la atención, concentrándose conscientemente en estímulos particulares minimizando el resto. (Eggen and Kauchak, 2007; Mayer, 1984; Sternberg, 1985). Metafóricamente, la atención sirve como un portero, debido a que los estudiantes seleccionan cual información entra para su posterior procesamiento. (Santrock, 2006).

La Organización implica que la información seleccionada debe almacenarse en la memoria. Este proceso se optimiza cuando la información se organiza económica y

gráficamente para que las asociaciones entre ideas sean evidentes. Los teóricos del aprendizaje han postulado que la información, idealmente, se almacena en la memoria de forma gráfica como redes jerárquicas, escrituras secuenciales y esquemas de clasificaciones entrecruzadas (comparativas) (Jonassen, Beisner, y Yacci, 1993). Las investigaciones confirman que los alumnos pueden recordar mejor la información organizada de esta manera que en vez del uso de párrafos o listas (Eggen and Kauchak, 2007; Mayer, 1997; Nuthall, 1999). El método, SOAR recomienda tres tipos de organizadores gráficos para representar la información: jerarquías, secuencias y matrices (Kiewra, 2005).

El componente de asociación del SOAR se refiere a la codificación y vinculación de la información en la memoria a largo plazo. En la medida que la información se vincula mejor en la memoria, resulta ser más significativa (Sternberg, 1985) y fácil de recuperar (Mayer, 1996). Se identifican dos tipos de asociaciones que potencian la codificación: la interna y la externa (Mayer, 1984). Las asociaciones internas se refieren a las relaciones entre las ideas desplegadas. Las asociaciones externas significan relaciones entre la información nueva y el conocimiento previo.

El componente de regulación se basa en la meta cognición: conciencia, comprensión y control de las funciones cognitivas propias (Eggen y Kauchak, 2007). La meta cognición es el proceso cognitivo de orden superior que impulsa los otros procesos cognitivos (Zimmerman, Bonner y Kovach, 1996).

Los estudiantes efectivos son autorreguladores, ya que supervisan la atención, la organización, la codificación y, sobre todo, la recuperación para medir la comprensión general y garantizar que el aprendizaje sea satisfactorio (Bruning, Schraw, Norby y Ronning, 2004). Según el sistema SOAR, los estudiantes deben regular el aprendizaje mediante el resumen y la generación de preguntas.

7. Metodología

Se aplicó un enfoque de investigación mixto mediante la aplicación de técnicas descriptivas y evaluativas, en la que además de la descripción se realiza un juicio valorativo de la situación de investigación basado en un enfoque cuantitativo, conjuntamente con la interpretación de significados mediante el análisis de contenido (Hernández Sampieri & Fernández, 2008.)

7.1 Variables e Instrumentos

1. Material didáctico: Texto denominado Desarrollo de Habilidades de Pensamiento en el Mundo de las Ciencias (Morales de M, 2014) dirigido a estudiantes de educación superior con la intención de “incursionar en el cosmos de las analogías y realizar comparaciones entre el mundo de las ideas y el mundo de los fenómenos, a través de las transferencias cognoscitivas y el manejo de los procesos de pensamiento”.
2. Un cuestionario denominado Eco Alfabetización con Sustentación Bioética, conformado por 7 ítems en un formato tipo Likert de 6 alternativas desde 1 (fuertemente en desacuerdo) hasta 6 (fuertemente de acuerdo), y además, 3 cuestiones en un formato abierto. El cuestionario busca conocer los Saberes sobre el modelo de Alfabetización Ecológica de Capra (2004) (Interdependencia, Reciclaje, Asociación, Flexibilidad, Diversidad) y la percepción de los estudiantes y profesores sobre la eficacia del programa.
3. **Inventario de estilos de aprendizaje de Kolb**

El **inventario de estilos de aprendizaje de Kolb** es un instrumento de evaluación educacional auto-administrado, evaluado e interpretado. Está compuesto por doce series de palabras que es preciso ordenar por preferencia, cada palabra representa uno de los Estilos de Aprendizaje. Numerosos trabajos de investigación establecen la fiabilidad del coeficiente alfa de Cronbach en un rango de 0.73 a 0.88.

7.2 Participantes

En esta experiencia participaron 150 estudiantes del curso introductorio de la Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología y 9 profesores en el Curso de Formación Docente de la Facultad de Ciencias de la Salud en el mismo año. Se estudió una muestra intencional de 30 participantes formada por 26 estudiantes y 3 profesores quienes dieron su consentimiento informado como sujetos de estudio en esta investigación.

7.3 Programa

El programa de Alfabetización Ecológica se impartió durante el curso introductorio de la Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología de la Universidad de Carabobo a lo largo de 6 semanas en el año 2016/17. Cada sesión semanal fue de dos horas de duración. Igualmente, se hizo con el Programa de Formación Docente de los profesionales de Ciencias de la Salud.

La estrategia de aprendizaje se organizó mediante un enfoque vivencial e interdisciplinario sustentado con textos y videos sobre el Modelo de Alfabetización Ecológica de Capra (2004) y mediante la aplicación de procesos básicos del pensamiento en el contexto de la alfabetización ecológica. El modelo pedagógico se fundamentó en la teoría de aprendizaje experiencial (Kolb y Kolb, 2005), la teoría triádica de la inteligencia (Sternberg,2011), el paradigma de procesos (Amestoy Sánchez,2002) y el pensamiento matricial (Morales de M, 2014).

En la Figura 1, se visualiza el modelo didáctico aplicado en las actividades de aprendizaje para relacionar los Procesos de Percepción y Pensamiento (Describir, Definir propósito, Formular preguntas, Identificar características, Organizar características de acuerdo a las preguntas, Formular descripción) y los tres ejes temáticos de la Alfabetización Ecológica incluidos: 1. Reconstruir y mantener comunidades sostenibles, 2. Ecosistemas en comunidades sostenibles y 3. Autoconciencia Humana.

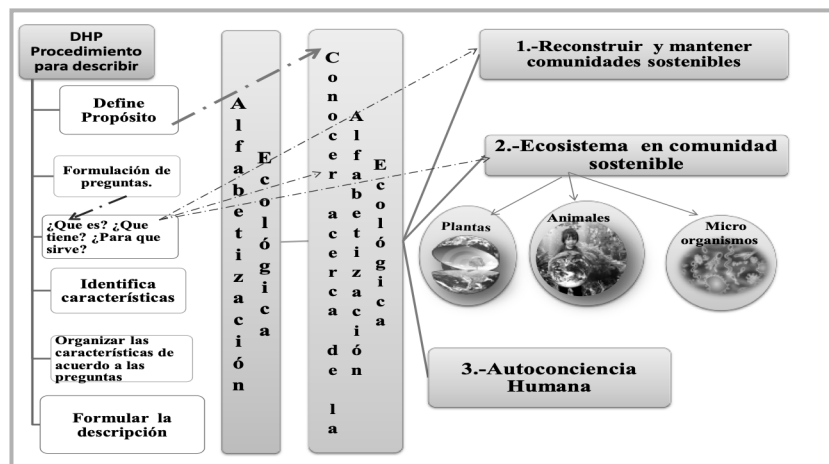


Figura 1.- Modelo Desarrollo de Pensamiento Creativo, Organizado y Sostenible y Alfabetización Ecológica (DPCOS)Elaboración de los autores (FaCyT, 2012)

7.4 Procedimiento

El programa transcurrió durante seis sesiones (una por semana) con dos horas de duración. Todas las sesiones siguieron una planificación semejante: en un primer momento se daba lectura sobre el modelo de sustentabilidad de Capra (15 minutos aproximadamente), seguida de la discusión en equipo para identificar variables de la lectura (30 minutos); posteriormente, se salía del salón de clase a hacer observaciones y relaciones del entorno (30 minutos) y analizar mediante organizadores gráficos (clasificación jerárquica, mapas mentales, matrices) y reflexiones sobre la actividad experiencial (15 minutos).

Sesiones: Plan de clase

Contenido del primer día: La conciencia Humana. De la sensación a la percepción. Conocimiento de sí mismos. Estilo de Aprendizaje. Alfabetización Ecológica. Cambio en la percepción de los sistemas. Aplicación del Inventario de Estilo de Aprendizaje de Kolb.

La manera como las personas ven el mundo que les rodea está condicionada por sus experiencias previas, sus conocimientos y sus emociones. El pensamiento está determinado por la perspectiva particular de cada persona. Mediante el desarrollo del pensamiento es posible organizar o reorganizar la percepción y la experiencia con el objeto de lograr visiones más claras de los problemas y las situaciones a través de ejercicios de percepción de figuras e imágenes seleccionadas, lecturas sobre la Alfabetización Ecológica y de Identificación de variables.

Tomando en cuenta que el participante está siendo involucrado en conocerse a sí mismo a través del autoconocimiento, se requiere que conozca su estilo de aprendizaje como una habilidad. En este sentido se aplicó el inventario de estilo de aprendizaje de Kolb. A través de este instrumento el estudiante conoce la inclinación que tiene de percibir, interpretar y responder la información de una manera determinada. La forma como la persona hace acopio de la información y la forma en la que individuo evalúa y actúa en relación a la información. Finalmente, los estudiantes intercambiaron sus ideas y reflexionaron en relación con los resultados del inventario de Kolb en equipos.

Segundo día: Dinámica de trabajo en equipo con el propósito de promover la satisfacción sobre el valor de la lectura como un proceso cíclico de apertura al tema expuesto relacionado con el “Modelo de Sustentabilidad de Capra” (duración 15 minutos).

Se practicaron los procesos y procedimientos para identificar variables relaciones entre los componentes de los sistemas. La organización de los componentes, procesos e interacciones de los sistemas dentro de los marcos de sus relaciones (duración 40 minutos). A continuación, se realizó una actividad experiencial fuera del aula de clase relacionada con las lecturas a fin de realizar observaciones sobre situaciones u objetos del entorno, describir sus características e identificar variables (duración 30 minutos). Como cierre, se realizaron análisis y reflexiones sobre la actividad experiencial (15 minutos).

En todos y cada uno de estos procesos y procedimientos de vivencia en el aula y en el entorno, se estimuló a los equipos a intercambiar las ideas y compararlas con fenómenos sociales y ambientales, a fin de incentivar en la mente de los estudiantes conexiones internas entre las diferentes partes de la información, resultando en la interiorización de la lectura del modelo sustentable. Estos enlaces de información permitieron al cerebro formar y fortalecer las redes neuronales que más tarde se han de consolidar en la memoria. De este modo, se fortalece la formación de representaciones gráficas asociadas con el propio campo experiencial, en una analogía coherente y con pertinencia de pensamiento fluido y de orden superior vislumbrados, traducidos y expresados como razonamientos abstractos para sus futuros procedimientos de organización. Es de notar que estas acciones analógicas se expresaron diferente en cada individuo puesto que se supeditaron al entorno y que en ocasiones incluso pudieron verse bloqueadas por un tiempo, surgir repentinamente, darse en forma de iluminaciones (insights) o devenir en desviaciones o errores.

Tercer día: Dinámica del Pensamiento Matricial. (90 minutos) Construcción del primer esbozo de matriz en equipos bien sea en el pizarrón, en cuadernos o en computadoras.

En este momento se introdujo el pensamiento matricial y el uso de matrices semánticas conceptuales para la selección, organización de la información, identificación de las semejanzas, diferencias y relaciones entre los conceptos, objetos e imágenes análogas o aparentemente disímiles de los fenómenos, teorías o ideas, cualquiera fuese su naturaleza de estudio. Durante la dinámica productiva del pensamiento, se cambiaron las visiones lineales y estrechas de los fenómenos a perspectivas más amplias, interconectadas y matriciales. Se propició la búsqueda de información científica, las discusiones entre pares y la realimentación continua de los participantes con los facilitadores como elementos claves para la construcción de argumentaciones coherentes y fundamentadas de sus productos intelectuales, cimentándose de la misma manera en el principio de diversidad y flexibilidad en el auto conocimiento interno de cada individuo, en las relaciones personales, y las relaciones grupales.

Cuarto día: Dinámicas cognitivas productivas o dinámica del sujeto cognoscente constructor. (90 minutos. en clase + 90 minutos fuera de clase).

Afianzamiento del pensamiento matricial con el apoyo del sustento científico validado en la profundización de las ideas iniciales. En ese momento, se reflexionaba sobre las ideas dándole un carácter cíclico, recursivo, de retroalimentación, auto regulación y auto organización en el aprendizaje. (Ver figura 2) Esto se realizó a partir de ejercicios prácticos, flexibles y dinámicos del libro y de las vivencias que se condujeron por procesos y procedimientos que conllevaron actos voluntarios conscientes para crear y crear productos (facultamiento y delegación) de anticipaciones y evaluaciones auto conscientes e inductivas y donde se aceptaron las nuevas estructuras de aprendizaje conformadas como unidades y totalidades, conceptualizadas desde nuevos puntos de vista y con expansiones en cooperación desde las perspectivas propias de la voluntad de cada uno de los participantes.



Figura 2. Procesos y Procedimientos de Construcción de Matriz Semántica Conceptual usando DHP/SOAR en el contexto de la Alfabetización Ecológica. (Elaboración de los autores)

Quinto día: Prácticas de elaboración de matrices semánticas conceptuales. (90 minutos)

En esta sesión presencial se concretaron las abstracciones mentales a través de representaciones gráficas visuales novedosas y creativas fruto de las expansiones cooperativas de los estudiantes en su producto representativo, hasta ese momento. Esta estrategia se utilizó con el objetivo de organizar y gerenciar la información y su impacto sobre el desarrollo de las habilidades directivas a la par del desarrollo de las competencias emocionales. Esta implementación se hizo en atención a la diversidad humana integral y bioecológica en la necesaria, sana y armónica interdependencia de aprendizaje de todos los seres y su entorno.

Sexto día: Presentación de matrices semánticas conceptuales sobre temas científicos, sociales o ambientales de su propio interés. Explicación de variables ocultas y patrones. Predicción de eventos futuros (180 minutos).

La evaluación de los procesos de aprendizaje dados incluyó el compromiso estudiantil y la responsabilidad bajo una estimulación constante, de modo que se logran pensamientos alineados constructivamente, creativos, organizados y sostenibles de nivel superior como producto de calidad, bajo el enfoque de competencias adoptado. El feedback fue intrínseco al proceso de aprendizaje y fue la clave de la evaluación.

8. Resultados

A continuación se presentan los resultados de las respuestas de 30 de los estudiantes en el cuestionario *ad hoc* "Eco-alfabetización con sustentación bioética" diseñado por los autores a partir de los tres ejes temáticos de la Alfabetización Ecológica: 1. Reconstruir y mantener comunidades sostenibles (ítems A y G,) 2. Ecosistemas en comunidades sostenibles (ítems B y F) y 3. Autoconciencia Humana (ítems C, D y E además de las 3 preguntas de formato abierto) La consistencia interna del instrumento se evaluó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach = 0,57, empleando el paquete estadístico SPSS. Los resultados servirán de base a futuras reformulaciones del programa y otras investigaciones.

ITEM A: Entiendo que una comunidad sostenible satisface las necesidades de las generaciones futuras.

En este ítem, 25 (83 %) de los participantes optó por las opciones de poco a fuerte acuerdo y los restantes, 5 sujetos (17%) manifestaron poco desacuerdo.

ITEM B: Comprendo que en los ecosistemas de comunidades sostenibles, estas comunidades se interconectan en sus relaciones.

En esta cuestión las opciones relacionadas a poco acuerdo, de acuerdo y fuertemente de acuerdo fueron elegidas por 25 participantes (83 %), mientras que 5 (17%) de ellos manifestaron estar en desacuerdo.

ITEM C: Reconozco que poseo autoconciencia de mi ser como humano.

En este caso, 26 (87%) consideraron de acuerdo y fuertemente de acuerdo al reconocer su autoconciencia como humano y 4 (13 %) en poco desacuerdo.

ITEM D: Me reconozco como un ser humano que utilizo el razonamiento mental con un propósito de reflexión crítica.

Los resultados muestran que 24 (80 %) están por la opción entre poco acuerdo, de acuerdo o fuertemente de acuerdo; 4 (13 %) poco desacuerdo y 2 (7%) en desacuerdo, con el contenido del ítem.

ITEM E: Relaciono los procesos y procedimientos cognitivos, sociales y participativos comunitarios experimentados a través de las fases de modelaje, retroalimentación y análisis, adaptados al entorno.

En cuanto a los procesos y procedimientos 19 (63 %) afirman estar entre poco acuerdo, de acuerdo y fuertemente de acuerdo; 3 (30%) dicen poco desacuerdo y 8 (27%) en desacuerdo.

ITEM F: Para mejorar mi comportamiento eco-consciente dependo del otro.

En relación con el comportamiento eco-consciente 25 (83%) estuvieron entre poco acuerdo, de acuerdo y fuertemente de acuerdo, mientras que 5 (17%) están en poco desacuerdo.

ITEM G: El éxito de las comunidades sostenibles depende de todos los individuos en retroalimentación constante y se ve como un todo.

Sobre lo afirmado, 29 (97%) manifestaron su conformidad y solo 1 (3%) en poco desacuerdo.

Cuestiones de formato abierto:

Se transcribieron textualmente algunas de las respuestas de los estudiantes en las cuales se subrayaron aspectos como: comprensión y aceptación de sí mismo, auto-reconocimiento, autoconciencia y evolución personal e interpersonal en la inter-relación con el sistema ecológico como un todo como muestra de la incorporación conceptual de las teorías interiorizadas en el discurso reflexivo. Las respuestas sin argumentos teóricos se consideraron irrelevantes.

1.- Desde tu experiencia en el curso, ¿evidenciaste alguna mejora en tu desarrollo humano y profesional al reflexionar los postulados del modelo de alfabetización ecológica?

- “Sustancialmente, sin embargo, tuve mayores expectativas en cuanto al énfasis grupal de la alfabetización ecológica con la que hallamos un objetivo único como grupo y el aprendizaje consecutivo que lleva a crear mejores interrelaciones y la adaptabilidad ante cualquier situación académica; cumplió con su enfoque dentro del grupo del que formé parte, pero la difusión podría ser mucho menor en cuanto se trata de un grupo reducido perteneciente solo al ámbito académico y no uno mucho más ampliado.”

- “Sí. El curso, particularmente a mí, me ayudó a auto-reconocerme y entender muchos procesos que efectivamente ocurren en nuestro entorno pero que no siempre concientizamos, y ello es fundamental en nuestro desarrollo.”
- “Pude constatar que al reflexionar los postulados del modelo de alfabetización ecológica, los mismos generan mejoras en mi desarrollo humano y profesional puesto que los cimientos de dicha alfabetización se erigen en cómo los seres vivos interactúan y se adaptan a un entorno para así producir un desarrollo individual y a su vez en una mayor escala “grupal”.”

2. ¿Cómo catalogas tu vivencia del curso en torno a la mejora de tu calidad de vida según el modelo de alfabetización ecológica? Fructífera, improductiva, corriente. Explica brevemente.

- “Fructífera. Previo al curso consideraba mi calidad de vida en función del rumbo personal de la carrera que estoy desarrollando a nivel universitario, pero no sus implicaciones en un entorno mucho más congruente y ecológicamente sostenible, diversificado, enmarcado en la interdependencia y asociación de los diversos marcos de investigación, desarrollo y aplicación de las ciencias frente al mundo”.
- “Fructífera y con mayor conciencia de mi evolución personal e interpersonal”.
- “Fructífera. Dado el hecho en el que se plantea una comunidad sostenible en la cual, se prioriza el futuro de las siguientes generaciones, esto suscita a priori que se deba regir de manera vigente y actual modelos en los que las interrelaciones de los miembros se han visto como una red que es maleable según las acciones de cada individuo y que dichas acciones constan de un límite que a posteriori podría incidir en el bien particular y general”.

3.- ¿Cuan pertinente considera usted es el modelo para el logro de la autoconciencia humana?

- “Considero con amplio raciocinio que la autoconciencia humana se basará en el dominio del ser humano sobre la conciencia retroalimentada, interconectada y diversificada de todos los individuos pertenecientes a este conjunto, y que se pueda aprovechar con amplio margen, perspectiva y un consecutivo mejoramiento de esta autoconciencia sustentada en su conocimiento evolutivo y capacidad de ser efectivo ecológica y socialmente”.
- “Muy pertinente; el modelo ayuda a entender y aceptarse a uno mismo como parte del entorno social y, justamente, todos somos la sociedad... solos no hacemos comunidad... Lo interesante de auto-concienciar es que te das cuenta de que puedes facilitar aún más tu desarrollo... al evolucionar tu sociedad tú también creces, y a medida que tú creces también haces crecer tu comunidad. Basta con entender esta premisa”
- “El nivel de adecuación de este modelo me parece óptimo para lograr cambios en la autoconciencia humana, ya que no solo plantea al ser humano en un “nivel particular” sino que generaliza y lo incluye en un todo o “nivel social”; siendo los beneficios obtenidos más concluyentes”.

El desarrollo de habilidades de pensamiento en el contexto de la alfabetización ecológica contribuye a generar un pensamiento creativo organizado y sostenible. Las respuestas anteriores reflejaron que el programa presentado ayuda a los estudiantes y profesores universitarios a percibir con mayor nitidez los principios básicos de las comunidades sostenibles y eco-concienciar el respeto por el otro. Las percepciones positivas de los participantes en cuanto al impacto del programa sobre su desarrollo humano y profesional, su calidad de vida y la

pertinencia para el logro de la autoconciencia humana parecen estar relacionadas con el conocimiento adquirido sobre la alfabetización ecológica, hecho evidenciado en que sus respuestas individuales en los primeros siete ítems, correspondían a las opciones de acuerdo y fuerte acuerdo en la escala de Likert.

8. Conclusiones

Se describió y evaluó un programa de Alfabetización Ecológica como proceso creativo de pensamiento organizado y sostenible, en dirigido a estudiantes y profesores universitarios.

El propósito del modelo es promover la alfabetización ecológica, el desarrollo de los procesos del pensamiento y la autoconciencia humana para reducir la brecha entre las buenas ideas pedagógicas y las prácticas didácticas aceptadas hasta la fecha para vivir una vida productiva, respetuosa del otro, sostenible y bioéticamente aceptable.

A partir de los resultados de la experiencia con una muestra constituida por veintiséis estudiantes y tres profesores universitarios, se evidenció:

El programa mostró efectividad en el aprendizaje y aplicación de saberes sobre la Alfabetización Ecológica (Interdependencia, Reciclaje, Asociación, Flexibilidad, diversidad) especialmente siguiendo las fases del modelo bioético propuesto: modelaje, retroalimentación y análisis puesto que los resultados fueron elocuentes en cuanto a la mejora del desempeño de competencias, el aprendizaje conceptual y la complejidad conductual.

La interpretación semántica de las respuestas de los participantes a las preguntas abiertas permitió reconocer aspectos como: comprensión y aceptación de sí mismo, auto-reconocimiento, auto-conciencia y evolución personal e interpersonal en la inter-relación con el sistema ecológico como un todo.

La calidad de las matrices semánticas conceptuales mostró la aplicación de procesos del pensamiento asociativos y creativos de nivel superior en el estudio de los sistemas, patrones, redes e interconexiones.

Los participantes valoraron en forma positiva el impacto de la vivencia en el curso sobre la calidad de vida según el modelo de alfabetización ecológica.

Los resultados de este tipo de investigación sirven de guía para prácticas de aplicación y transferencias en otros contextos educativos u otras experiencias personales de aprendizaje que propicien el logro de una calidad de vida basada en la sostenibilidad.

La ampliación de estos estudios es importante para la reformulación y ajuste en futuras aplicaciones en el contexto de la educación superior regional y nacional sin desestimar la internacional.

7. Bibliografía

Amestoy de Sánchez, Margarita, (2002). *La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento.* REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa [en línea], 4 (mayo): [Fecha de consulta: 30 de Enero de 2017] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15504108>> ISSN

Bransford, J. D., Brown, A. L., and Cocking, R. R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience.* Washington, D.C: National Academy Press.

- Bruning, R. H., Schraw, G. J., & Norby, M. M. (2004). *Cognitive psychology and instruction*. Boston, MA: Allyn & Bacon/Pearson.
- Capra, F. (2004). *La Trama de la Vida. Una nueva perspectiva de los sistemas vivos*. Barcelona: Editorial Anagrama. ISBN 978-84-339-7343-6.
- Capra, F., & Luisi, P. L. (2014). *The systems view of life: A unifying vision*. Cambridge United Kingdom: Cambridge University Press.
- Eggen, P., y Kauchak, D. (2007). *Educational Psychology. Windows on Classroom. 7th Edition*. Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.
- FaCyT (2012). Dirección de Extensión. Recuperado de <http://www.facyt.uc.edu.ve/content/la-alfabetizacion-ecologica-como-proceso-creativo-de-pensamiento-organizado-y-sostenible>. Consulta: agosto 18, 2018. (s.f.).
- García, R. (2006). *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona : Gedisa.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandes, C y Baptista, P. (2008). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGraw Hill Interamericana. México, D. F.
- Jonassen, D.H., Beissner, K., y Yacci, M. J. (1993). *Structural Knowledge: Techniques For Representing, Conveying, and Acquiring Structural Knowledge*. Hillsdale, N: Lawrence Erlbaum Associates, In.
- Kiewra, K. A. (1985). *Learning from a lecture: An investigation of note taking, review, and attendance at a lecture*. *Human Learning*, 4, 73-77.
- Kiewra, K. A., DuBois, N. F., Christensen, M., Kim, S., y Lindberg, N. (1989). *A more equitable account of the note-taking functions in learning from lecture and from text*. *Journal of Instructional Science*. 18, 217-232.
- Kiewra, K., DuBois, N. F., Christian, D., McShane, A., Meyerhoffer, M., y Roskelley, D.(1991). *Note taking functions and techniques*. *Journal of Educational Psychology*. 83, 24-245.
- Kiewra, K. A., Benton, S. L., Kim, S., Risch, N., y Christensen, M. (1995). *Effects of note-taking format and study technique on recall and relational performance*. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 172-187.
- Kiewra, K. A., Mayer, R. E., DuBois, N. F., Christensen, M., Kim, S., y Risch, N. (1997). *Effects of advance organizers and repeated presentations on students' learning*. *Journal of Experimental Education*. 65, 147-162.
- Kiewra, K. A., Kauffman, D. F., Robinson, D., DuBois, N., y Staley, R. K. (1999). *Supplementing floundering text with adjunct displays*. *Journal of Instructional Science*. 27, 373-401.
- Kiewra, K. A. (2002). *How classroom teachers can help students learn and teach them how to learn*. *Theory into Practice*. 41, 71-80.
- Kiewra, K. (2005). *Learn how to study and SOAR to success*. Upper Saddle River, NJ: Pearson, Prentice Hall.
- Kiewra, K. A. (2009). *Helping students SOAR to success*. Thousand Oaks: Corwin.
- Kolb, A. Y. y Kolb D. A. (2005). *Learning styles and learning spaces: Enhancing experiential learning in higher education*. *Academy of Management Learning & Education*, 4(2), 193-212.
- Maturana, H., y Varela, F. (1994). *De máquinas y seres vivos. Autopoiesis: La Organización de lo vivo*. Buenos Aires: Lumen.
- Mayer, R. (1983). *Thinking, problem solving and cognition*. Nueva York: W. H. Freeman y Co.
- Mayer, R. (1984). *Aids to text comprehension*. *Educational Psychologist*. 19, 30-42.

- Mayer, R. (1996). *Learning strategies for making sense out of expository text: The SOI system of guiding three cognitive processes in knowledge construction*. *Educational Psychology Review*. 8, 357-371.
- Mayer, R. (1997). *Multimedia learning: Are we asking the right questions?* *Educational Psychologist*. 32(1), 1-19.
- Mayer, R. (2008). *Learning and Instruction*. Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Morales de M, R. (2012). *Diseño de matrices semánticas conceptuales y el desarrollo de las habilidades Directivas*. Trabajo de Ascensoo. Valencia: Universidad de Carabobo.
- Morales de M, R. (2014). *Diseño de una Unidad instruccional para el desarrollo de Procesos de Pensamiento en el Mundo de las Ciencias*. Recuperado el 23 de Marzo de 2018, de riuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/1996/1/rmorales.pdf.
- Nuthall, G. (1999). *Learning how to learn: The evolution of students' minds through the social processes and culture of the classroom*. *International Journal of Educational Research*, 31(3), 141-256.
- Orit Ben-Zvi Assaraf, N. O. (2005). *Development of System Thinking Skills in the Context of Earth System Education*. *Journal of Research in Science Teaching*, VOL. 42, NO. 5, pp. 518–560.
- Parra, Y. (2015). *Enseñanza de la Química orientada a la Alfabetización Sostenible: Un enfoque educativo integral y una propuesta instruccional universitaria*. Recuperado el 15 de Mayo de 2017 de Memorias Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología Innovación y Educación: www.oei.es/historico/congreso2014/memoriactei/1243.pdf
- Prigogine, I. (1997). *The End of Certainty: Time, Chaos, and the New Laws of Nature*. New York: Free Press New York.
- Santrock, J. (2006). *Educational Psychology, 2nd Edition*. Boston, MA: McGraw Hill.
- Simon, H. (2001). *Learning to research about learning*. In S.M. Carver y D. Klake (Eds), *Cognition and Instruction*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Sternberg, R. J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. . New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. (2011). *Psicología Cognoscitiva*. Mexico D.F. CENGAGE Learning.
- UNESCO. (22 de Mayo de 2015). *Educación 2030. Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2017 de unesdoc.unesco.org/images/0024/002456/245656s.pdf.
- UNESCO-UNEVOC. (16 de Octubre de 2014). *Report on global forum on "Skills for work and life:post-2015"*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2016, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002350/235047e.pdf>.
- Zimmerman, B. J., Bonner, S., y Kovach, R. (1996). *Developing self-regulated learners: Beyond achievement to self-efficacy*. Washington, DC: American Psychological Association.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Coromoto Morales de Muñoz, R., Rojas de Méndez, M.J., Pérez Picado, A.L, Alberto Muñoz, R.: *Alfabetización ecológica y transferencia de habilidades del pensamiento: modelo DPCOS en el ámbito universitario*. Aula de Encuentro, nº 21, volumen 1, pp.198-215

Rosa Coromoto Morales de Muñoz
Profesora Titular de la Unidad Académica Desarrollo de Habilidades Directivas
de la Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología
de la Universidad de Carabobo (Venezuela).
Correo-e: rosamorales28@hotmail.com

Rafael Alberto Muñoz
Profesor Titular del Departamento de Física
de la Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología
de la Universidad de Carabobo (Venezuela).
Correo-e: rmunoz@uc.edu.ve

Miryelis Jacqueline Rojas de Méndez
Profesora Titular de la Unidad Académica Inglés
de la Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología
de la Universidad de Carabobo (Venezuela).
Correo-e: miryaris@gmail.com

Auribeh Liliana Pérez Picado
Profesora Asistente de la Unidad Académica Desarrollo de Habilidades Directivas
de la Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología
de la Universidad de Carabobo (Venezuela).
Correo-e: auribeth@gmail.com

Enviado: 27/08/2018

Aceptado: 12/04/2019