
UNA MIRADA SISTÉMICA ECOLÓGICA A LAS INTERACCIONES ENTRE NIVELES, EL ÉXITO ACADÉMICO Y LA FUNCIÓN INSTITUCIONAL UNIVERSITARIA

Paulina Martínez Pinto

RESUMEN

En el presente ensayo se reflexiona sobre las interacciones sociales entre niveles, el éxito académico y los aspectos funcionales de la institución universitaria, siguiendo la teoría sistémica ecológica propuesta por Bronferbrenner. Por medio de una reflexión crítica de la literatura utilizada se determina que la institución no solo es un espacio objetivo, ya que es relevante

considerar el valor que los sujetos le asignan a las tareas y a las relaciones con otros, por lo que las interacciones que se producen en los espacios universitarios se centran en la cultura institucional y las políticas educativas que determinan las prácticas académicas y la vida universitaria, cuya función institucional resulta ser socializadora, instructiva y educativa.

Introducción

La teoría ecológica sistémica es una perspectiva que se enfoca en la persona en desarrollo, el ambiente y las interacciones entre ambos. Estudia los cambios que se originan cuando una persona percibe el ambiente al relacionarse con él (Bronfenbrenner, 2002), y considera que el ambiente ecológico son estructuras que se encuentran una dentro de otra. En lo más interno se encuentra lo inmediato (persona en desarrollo) y en los siguientes entornos se encuentran aspectos cada vez más complejos, lo que obliga “a revisar más allá

de cada entorno por separado y a las relaciones que existen entre ellos” (Bronfenbrenner, 2002: 23). Por lo tanto, es fundamental estudiar estas interconexiones, pues son determinantes no solo para el desarrollo de las personas, sino también para el entorno en el cual se relaciona.

En consecuencia, se busca explicar las relaciones entre niveles y las interacciones de las personas en los espacios sociales, por donde cada sujeto se mueve. Estos actos interactivos no quedan ajenos a los espacios educativos, pues en las instituciones educativas, principalmente las aulas con

sus componentes (estudiantes-profesores, entre otros), ocurren importantes vínculos e interacciones, en las cuales no solo se logran analizar la transmisión y generación de conocimiento, sino también los diferentes procesos de relaciones por los que atraviesan los involucrados en el camino hacia el éxito académico.

Desde la perspectiva ecológica, el rendimiento académico (RA) es un sistema que mide el logro y la construcción del conocimiento de los estudiantes, generado a partir de la intervención de didácticas educativas (Jiménez, 2000). Ahora bien, medir el logro implica

ejecutar una evaluación que le permita al docente tener parámetros de conocimiento sobre el aprendizaje alcanzado; desde aquí, las formas de evaluación pueden ser cuantitativas y/o cualitativas y el resultado de la evaluación se presenta de forma objetiva por una calificación numérica (nota).

Considerar la teoría sistémica ecológica con los aspectos multifactoriales del RA, determinados por las relaciones sociales y las funciones institucionales, implica analizar uno a uno los componentes que dan forma a los planteamientos teóricos, siendo el primero de ellos el nivel

PALABRAS CLAVE / Éxito Académico / Función Institucional Universitaria / Interacciones Sociales / Teoría Sistémica Ecológica /

Recibido: 10/11/2021. Modificado: 05/04/2021. Aceptado: 20/04/2021.

Paulina Martínez Pinto.
Licenciada en Trabajo Social,
Universidad de Tarapacá, Chile.
Máster en Familia, Infancia y

Adolescencia, Universidad del
Pacífico, Chile. Académica,
Universidad de Tarapacá (UTA),
Chile. Dirección: Departamento

de Ciencias Sociales y Jurídicas,
Universidad de Tarapacá.
Avenida Luis Emilio
Recabarren N° 2477, Iquique,

Chile. e-mail: pmartinezp@
academicos.uta.cl.

AN ECOLOGICAL SYSTEMIC OBSERVATION AT INTERACTIONS BETWEEN LEVELS, ACADEMIC SUCCESS, AND UNIVERSITY INSTITUTIONAL FUNCTION

Paulina Martínez Pinto

SUMMARY

In this essay the author reflects on the social interactions between levels, academic success and the functional aspects of the university institution, following the ecological systemic theory proposed by Bronferbrenner. Through a critical reflection of the literature used, it is determined that the institution is not only an objective space, since it is relevant to consider

the value that subjects assign to the tasks and relationships with others, so that the interactions that take place in the university spaces focus on institutional culture and educational policies that determine academic practices and university life, whose institutional function turns out to be socializing, instructive, and educational.

UM OLHAR ECOLÓGICO SISTÊMICO NAS INTERAÇÕES ENTRE NÍVEIS, SUCESSO ACADÊMICO E FUNÇÃO INSTITUCIONAL UNIVERSITÁRIA

Paulina Martínez Pinto

RESUMO

Neste ensaio reflete-se sobre as interações sociais entre níveis, o sucesso acadêmico e os aspectos funcionais da instituição universitária, seguindo a teoria ecológica sistêmica proposta por Bronferbrenner. Por meio de uma revisão documentada, determina-se que a instituição não é apenas um espaço objetivo, pois é relevante considerar o valor que os sujeitos

atribuem às tarefas e às relações com os outros, para que as interações que ocorrem nos espaços universitários enfocam-se na cultura institucional e nas políticas educacionais que determinam as práticas acadêmicas e a vida universitária, cuja função institucional acaba sendo socializadora, instrutiva e educacional.

microsistémico, donde se observan los aspectos personales del estudiantado.

Desde esta perspectiva, los aspectos psicosociales se relacionan con las situaciones contextuales, comprendiendo que los estudiantes funcionan como un subsistema que transita y se vincula con los otros niveles en una relación bidireccional. Por lo tanto, lo que ocurra a nivel personal influirá en el espacio educativo, en el RA, en los procesos de enseñanza-aprendizaje (E-A) y en los procesos institucionales internos. De la misma manera, lo que ocurra en el espacio educativo (las estrategias de enseñanzas activas, las metodologías de enseñanzas aplicadas, las políticas institucionales y el sistema de funcionamiento organizacional) influirá a nivel personal en el estudiante, por lo que existe una conexión dinámica y sistémica que se refleja en el éxito académico.

En otras palabras, las funciones institucionales, el clima institucional y las acciones directivas que regulan el

comportamiento y las relaciones interpersonales entre los involucrados (directores-docente-estudiantes), están relacionadas con el cumplimiento de las metas académicas y, por ende, con el éxito académico. De la misma forma, la utilización de estrategias de aprendizaje activas (AA) aplicadas por el docente con experiencia y calificado (que responda a la eficacia educativa) permite obtener mejores resultados académicos (Erazo, 2012).

Desde esta perspectiva, este trabajo, por medio de una metodología reflexiva crítica de la literatura, tiene por objetivo analizar las interacciones sociales entre los niveles que explica la teoría, considerando el éxito académico y los aspectos funcionales de la institución universitaria y, desde esta mirada identificar las funciones institucionales que permita responder a ¿Que elementos se deben considerar para favorecer el desarrollo y éxito académico en los estudiantes? ¿Las funciones institucionales favorecen el

desarrollo y éxito académico en los estudiantes?

Modelo Sistémico Ecológico: Una Mirada Pluralista del Fenómeno

Factores del microsistema

El aspecto del microsistema se basa en el desarrollo humano en un solo entorno, que para avanzar al siguiente nivel requiere de una transición ecológica. Este concepto, entendido por Bronferbrenner (2002) como el proceso de adaptación a un nuevo ambiente y entorno, se pone en práctica, por ejemplo, en la transición hacia la educación terciaria, momento donde las personas estudiantes deben adaptarse a un sistema de formación y educación cada vez más complejo, con mayores exigencias y en un clima de abstracción academicista. A su vez, el profesorado debe generar nuevas estrategias pedagógicas didácticas para el tipo de estudiantado actual.

Desde la perspectiva de un único entorno, las personas

estudiantes enfrentan los problemas pedagógicos propios del microsistema individual dentro del contexto universitario. Estos problemas, según Pérez (2004), no se refieren solamente al logro de la motivación para aprender como una necesidad de contextualizar las tareas de aprendizaje utilizadas en las prácticas cotidianas (el problema no es aprender), sino que se trata de construir una cultura en virtud de la función social y de los significados adquiridos en la comunidad universitaria como miembro activo de esta.

En estas funciones específicas, Doyle (1977) relaciona y define el proceso de enseñanza y de aprendizaje como intercambio de calificaciones por actuaciones basadas en dos características que definen la estructura de las tareas académicas: la ambigüedad y el riesgo. La ambigüedad se refiere a la claridad con que las personas estudiantes comprenden los contenidos en una tarea determinada (existen tareas fáciles de resolver, siguiendo

procedimientos más o menos conocidos y estables, mientras hay otras tareas con finales inciertos, dotadas de múltiples caminos, como los problemas matemáticos). El riesgo se refiere al grado de seguridad del estudiantado para enfrentar las tareas, en virtud de la confianza en sus capacidades y de la importancia que tiene la tarea, con base en el éxito o fracaso (determinación del 'autoconcepto').

Ambas características (ambigüedad y riesgo) definen la estructura de las tareas académicas desde la perspectiva de la persona estudiante, cuyo valor educativo no se puede prever, debido a las diferencias individuales. Por esto, se pueden encontrar tareas ambiguas con múltiples posibilidades, tanto en su desarrollo como en las conclusiones, situación que puede provocar confusión pedagógica en el estudiantado (Pérez, 2004). Estas situaciones son habituales en la solución de tareas altamente complejas, como, por ejemplo, los problemas matemáticos.

Así, ambos subsistemas establecen fuertes relaciones de dependencia y potenciación. Por lo tanto, para comprender el flujo complejo de intercambios y significados en el aula, es necesario detectar los efectos en el aprendizaje a corto, mediano y largo plazo, ya que los estudiantes aprenden modos de comportamientos e interacción, tanto como contenidos y formas de comprender; desarrollan actitudes sociales, habilidades cognitivas y actitudes ante el conocimiento. Por eso, cuando el profesorado propone desarrollar intenciones educativas debe comprender la compleja red de flujos, correspondiente a la estructura de tareas académicas, pero también de la participación social en la intencionalidad pedagógica de la enseñanza (Pérez, 2004).

Factores del mesosistema

Para relacionar las variables en estudio con el mesosistema, se requiere un análisis del conjunto de interacciones entre

dos o más entornos, donde el estudiante (persona en desarrollo) participa de una manera activa (Bronferbrenner, 2002). Dichas relaciones influyen directamente en la persona estudiante, pues en estos entornos se encuentran docentes y aprendices, quienes interactúan en los espacios dados por la institucionalidad (universitarios).

Ahora bien, Bronferbrenner (2002) indica que la participación en más de un ambiente tiene consecuencias para el desarrollo. A partir de la primera infancia, el número de espacios en los que la persona en crecimiento interviene activamente aumenta de forma gradual. Esta participación creciente en entornos múltiples no solo es consecuencia del desarrollo; en ciertas condiciones, también es la causa.

En este tipo de interconexión se cree que las diferencias entre actividades y roles permiten que las relaciones se consoliden cuando los entornos se producen en ambientes que presentan diversidad cultural. En este escenario, la relación vinculante entre dos contextos, como días transcontextuales en la vida de una persona, puede aumentar su capacidad y su motivación para aprender. Cuando se llevan a cabo varias actividades conjuntas en distintas situaciones, pero en el contexto de una relación interpersonal perdurable (estudiante-docente), se estimula el desarrollo de niveles de habilidad más elevados y se tienden a generar estadios de motivación, especialmente fuertes y persistentes.

Para ello, es necesario incrementar los procesos de intercambio entre entornos a nivel bidireccional, es decir, crear puentes de comunicación e interacción entre estudiante-sujeto en desarrollo y docente-sujeto formador, lo cual permite apoyar y promover la confianza mutua. El consenso de metas manifiesta un equilibrio de poderes favorables entre las partes vinculantes y facilita la acción en nombre de la persona en desarrollo, siendo un aspecto relevante y positivo en el alcance de la meta.

Dicha interacción se basa en los procesos de enseñanza-aprendizaje (E-A) donde las acciones del aprendizaje activo (AA) juegan un rol fundamental, ya que el AA conduce a puntuaciones en los exámenes más altos y tasas de reprobación más bajas, por lo que el aprendizaje positivo permite mejorar el rendimiento académico (RA), reducir la reprobación y mejorar la retención (Theobald, 2020). En este sentido, el AA responde a procesos de aprendizaje efectivos y positivos; son métodos, técnicas y estrategias de aprendizajes aplicadas por el docente y los procesos de E-A.

En base a lo expuesto, los estudios del mesosistema contemplan la necesidad de autodeterminación o autoconcepto. En este aspecto, el apoyo prestado a la motivación mostrada a los sujetos en desarrollo les permitirían avanzar en su experiencia de formación y, por ende, contar con un mejor desarrollo de su autoconcepto.

Así, mediante el vínculo entre los aspectos del microsistema y del mesosistema, se logra transmitir el nivel macro de los cambios en las relaciones sociales, al nivel micro de las formas de socialización, tanto en la familia como en la escuela. En el ámbito escolar pueden analizarse, entonces, la reproducción y el cambio en las relaciones educativas (en el currículum, la pedagogía y la evaluación), como proyecciones de las relaciones de poder y de los principios de control que rigen la estructura social (Bonal, 1998).

En este contexto, la construcción simbólica del capital cultural y el desarrollo formativo del mesosistema permiten construir la percepción de la cultura docente. Este constructo se visualiza como un grupo social con creencias, valores, hábitos y normas dominantes, que determinan lo que el profesorado considera de mayor valor en su propio contexto profesional, así como las formas políticamente correctas de pensar, sentir, actuar y relacionarse entre sí (Pérez, 2004). En consecuencia, la cultura

docente responde a reglas explícitas e implícitas que regulan sus comportamientos, como también las historias y los mitos que configuran sus tradiciones e identidades, valores y expectativas que desde fuera presionan la vida de la escuela y del aula.

Pero también responden a una estructura de poder, pues existen tareas académicas, métodos de enseñanza, calidad, sentido y orientación de las relaciones interpersonales, así como identificación de roles y funciones que cada uno desempeña en la gestión, participación y toma de decisiones.

Desde la orientación de las relaciones interpersonales, no solo se encuentra la relación con otras personas docentes, sino la interacción con estudiantes. Este vínculo, según Pérez (2004), determina la calidad educativa de los procesos de enseñanza y de aprendizaje por medio de la comunicación. Por tanto, la calidad educativa de los procesos académicos reside en la naturaleza de la comunicación, que es la instancia donde se favorecen, inducen o condicionan los hechos de relevancia para los procesos de motivación y autoconcepto, como también del éxito académico.

De esta manera, la búsqueda de la eficiencia basada en el RA, la flexibilidad, la incertidumbre y la preparación tecnológica son aspectos fundamentales en el rol docente (Pérez, 2004) cuando se trata del desarrollo de las habilidades técnicas y de gestión hacia las personas estudiantes, en constante relación bidireccional entre entornos (meso microsistema).

Factores del exosistema

El exosistema se conforma por uno o más entornos que no incluyen directamente a la 'persona en desarrollo' como un participante dinámico. Sin embargo, lo que ocurra en este entorno afectaría a las personas (en este caso al estudiantado) a nivel del microsistema. Para comprender mejor el funcionamiento del exosistema en el

proceso del RA, es necesario establecer una secuencia causal que implique dos ámbitos: primero, la conexión con los procesos que se llevan a cabo en el nivel del microsistema y, segundo, la vinculación de los procesos del microsistema con los cambios que se produzcan en una persona dentro de ese contexto.

Ahora bien, plantear la causalidad unidireccional significa que ocurra lo inverso. Esto implica la noción de reciprocidad, donde la persona en desarrollo puede activar procesos en el microsistema que repercutan en el meso o exosistema.

Para este análisis, la universidad es un tipo de entorno que influye indirectamente en los estudiantes, a través de los docentes y no directamente de la institución. Las políticas institucionales son las que regulan y comprometen el comportamiento de los sujetos, por lo que cualquier decisión de las autoridades repercute en el 'sujeto en desarrollo', de la misma manera que cuando se habla de infraestructura o de inversiones financieras, pero definitivamente son las personas docentes quienes facilitan el proceso pedagógico, por lo que, resultan relevantes sus prácticas y estrategias de enseñanza.

En relación con los ámbitos de la institución educativa y de los procesos formativos, para Bronferbrenner (2002), en el exosistema la educación es un aspecto clave y poderoso, ya que se relaciona con los valores parentales, los propios y los criterios extrínsecos de los trabajos. Sin embargo, estos valores y criterios externos de los contextos no se obtienen sino por la transmisión y adaptación a los entornos y, más aún, por la relación indirecta con estos elementos.

Sobre la experiencia educativa y la transición ecológica hacia la universidad, existe una correlación entre los cambios valorativos y la conducta en todos los aspectos de la vida durante su desarrollo. Sobre este punto, Bronferbrenner (2002) plantea

que la adquisición de conocimientos y los nuevos valores se ajustan al comportamiento de la persona estudiante. Esto se profundiza en los procesos de adquisición de conocimiento, evaluación y el RA, ya que son desafíos complejos que requieren de un alto grado de madurez cognitiva, de desarrollo, evolución y cambio. Así, los aspectos intrínsecos y extrínsecos experimentados durante el proceso de formación responden a situaciones del exosistema, que influyen indirectamente en el ámbito micro-sistémico (institución-estudiante) y directamente en el ámbito nivel mesosistémico (institución-docente).

Lo anterior está determinado por el tipo de relación entre niveles, la relación exosistémica-microsistémica resulta ser indirecta y direccional, debido a que los estudiantes se encuentran regulados por las funciones administrativas, académicas y económicas que ejecuta la institución, los que pueden ser reglamentos internos y políticas administrativas, operativas y legales que regular el funcionamiento y comportamiento de los estudiantes. Aquí la forma de resolver los conflictos es por medio de las unidades operativas; además, existe una regulación que proviene desde el macrosistema (regulación ministerial, gubernamental, estatal, etc.). Por otra parte, el desarrollo académico se encuentra relacionado por el docente contratado para la función educativa, y el desarrollo económico está determinado por la entrega de beneficios y capacidad económica de los solicitantes (estudiantes).

Para el caso de la relación exosistema-mesosistema, existe una relación directa. A pesar de existir una interacción regulada por aspectos del mesosistema y del macrosistema, los procesos de comunicación entre estudiante-docente (micro-meso) se mueven desde el nivel más básico y menos complejos. En este espacio (suele ser el aula u otro a nivel educativo) las personas en desarrollo pueden gestionar y

negociar respetando los acuerdos de ambas partes o siguiendo los reglamentos internos de la institución. A su vez, la relación docente-institución (meso-exo) se observa en un nivel superior y más complejo, la gestión y negociación en la interacción se encuentra determinada por las funciones jurídicas y administrativas y los acuerdos con los jefes directos. Los tipos de interacción descritos se presentan de manera esquemática en la Figura 1, al tiempo que la Figura 2 muestra la distribución de los entornos según la teoría ecológica y la Tabla I presenta la distribución de las variables según esta teoría.

Conclusiones

La teoría planteada no solo comprende la relevancia de las interacciones que se producen en el contexto universitario, sino también la cultura institucional, descrita por Pérez (2004) como una institución social, relacionada con las políticas educativas. Ello implica la interacción entre los niveles macro y micro de la organización educativa, que determina la vida universitaria y las prácticas académicas.

Desde la mirada educativa, la relación sujeto-entorno representa una red de interacciones que cambia según la función del espacio, que incluye el

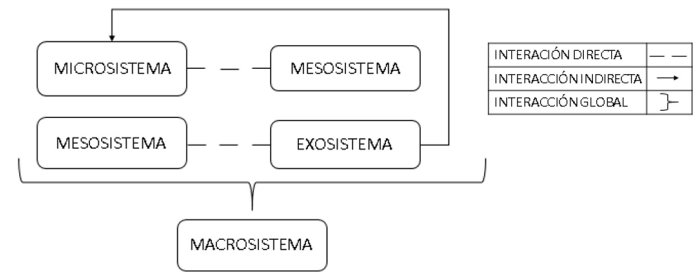


Figura 1. Tipos de interacción.

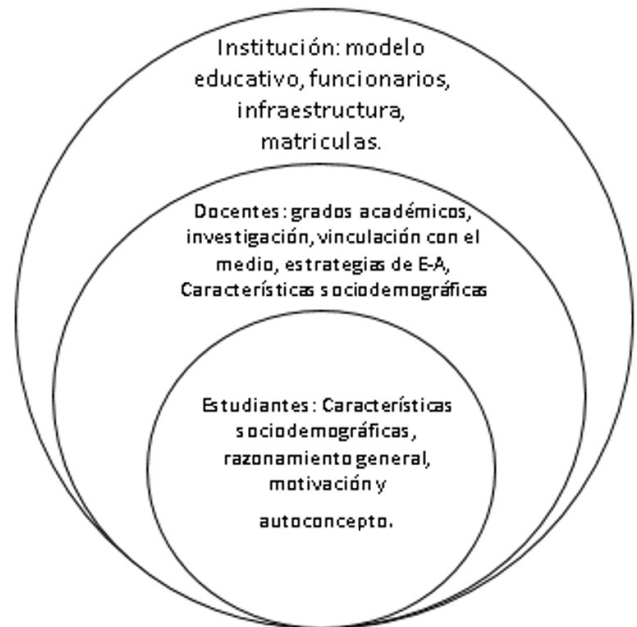


Figura 2. Distribución de los entornos según la teoría ecológica.

TABLA I
DISTRIBUCIÓN DE LAS VARIABLES SEGÚN LA TEORÍA ECOLÓGICA

Aspectos influyentes	Niveles 1, 2 y 3	Niveles 1, 2 y 3	Niveles 1, 2 y 3
Nivel 1 – Microsistema: Individual Motivación: Autoconcepto Autoeficacia Estrategias de aprendizaje	SOCIALES	CULTURALES	ECONÓMICAS
Nivel 2 – Mesosistema: Institucional Docente: Situación laboral Vinculación con el medio Investigación Situación académica Estrategia de enseñanza			
Nivel 3 – Exosistema: Política institucional Estrategia de acompañamiento Capacidad docente Evaluación y nivelación			
Demográfico Docente-Estudiante Edad Género Etnia			

lugar, el territorio y la posición del individuo en la sociedad. Esto significa, que los sucesos educacionales cambian de acuerdo con las cualidades del entorno (ambiente, comunidades, entorno cultural, estrato social, entre otros) (García y García, 2001). A estos cambios se les reconoce como la propiedad de interacción que puede ser modificada en la medida que los actores se adapten a las distintas relaciones (las que pueden ser positivas o negativas) de la comunidad.

Ahora bien, la mirada institucional está estructurada por políticas institucionales que definen, regulan y desarrollan la vida en comunidad educativa. La idea de desarrollo de la educación, como sinónimo de desarrollo de la autonomía personal, conduce a una reflexión sobre las alternativas de las prácticas y de las estructuras institucionales. Pérez (2004) reconoce que el progreso de la comunidad se vincula con el desarrollo humano y profesional de las personas que se relacionan con la institución, donde los resultados son imprevisibles, con exigencias para todos: la administración, el aprendizaje, la reflexión y el cambio. Para ello es relevante

contar con docentes idóneos con experiencia y cualificados (Erazo, 2012) que aporten al aprendizaje individual y colectivo.

La relación entre mesosistema y exosistema es directa y unidireccional, lo cual significa que la institución y el desarrollo de la cultura organizacional se encuentran determinados por todos los estamentos, particularmente, por la confianza de contar con docentes capacitados que llegarán, de manera efectiva, al microsistema (estudiantes), a fin de favorecer el proceso de formación. Esto implica que la institución cumpla funciones asignadas por el sistema construido, a saber, transmitir el conocimiento y evaluar los aprendizajes, cuyos resultados se reducen al RA.

Desde esta perspectiva, la organización del espacio y del tiempo en las aulas se rige por rutinas estandarizadas, procedentes de una concepción lineal y mecánica donde se da el intercambio académico, el cual se define como la transmisión clara de contenidos informativos y la evaluación objetiva del rendimiento. Este tipo de relación entre entornos no se concibe en los espacios universitarios solo como el intercambio,

sino también como un instrumento académico (Pérez, 2004). El resultado de estas relaciones desarrollistas e instrumentalistas se basan en la significación social y profesional, en el éxito del RA, definido por el dominio de los contenidos informativos del currículum transmitidos en las disciplinas.

El éxito académico de las personas estudiantes es un elemento de relevancia en el proceso universitario, puesto que representa el componente de una identidad plural y compleja, con sentido en sí misma, más que contextual o profesional. Esto significa que durante el período de formación, la persona estudiante se encuentra más preocupada por avanzar académicamente en un entorno altamente complejo, que en las proyecciones profesionales futuras.

Sin perder de vista la cultura académica, es importante considerar que el éxito académico no solo se basa en didácticas lineales y evaluación de resultados, como seguimiento del proceso de enseñanza y de aprendizaje; también considera los intereses, las necesidades y los sentimientos de las personas

aprendices en la adquisición del conocimiento, de manera que puedan incorporar procedimientos y contenidos útiles y satisfactorios en el intercambio cultural y desarrollo individual que extrapola a lo académico e institucional.

Por tanto, la institución no resulta ser un espacio objetivo de precisión, ya que independientemente de las tareas y del sentido de las interacciones, se encuentran los sentidos subjetivos frente a los desafíos académicos y sociales presentes en el espacio educativo. Desde estas concepciones, la función de la institución resulta ser socializadora, instructiva y educativa.

REFERENCIAS

- Bonal X (1998) *Sociología de la Educación. Una Aproximación Crítica a las Corrientes Contemporáneas*. Paidós. Madrid, España. 29 pp.
- Bronferbrenner U (2002) *La Ecología Del Desarrollo Humano*. Paidós. Madrid, España. 234 pp.
- Doyle W (1977) Learning the classroom: An ecological analysis. *J. Teacher Educ.* 28: 51-55.
- Erazo, O. (2012). El rendimiento académico de múltiples relaciones y complejidades. *Vanguardia Psicológica* 2: 144-173.
- García J, García Á (2001) *Teoría de la Educación II*. Universidad de Salamanca. España. 25 pp.
- Jiménez M (2000) Competencia social: intervención preventiva en la escuela. *Infancia y Sociedad* 24: 22-46.
- Pérez A (2004) *La Cultura Escolar en la Sociedad Neoliberal*. Morata. Madrid, España. 120 pp.
- Theobald E, Hill M, Tran E, Agrawal S, Arroyo N, Behling S, Chambwe N, Laboy D, Cooper J, Dunster G, Grummer J, Hennessey K, Hsiao J, Iranon N, Jones L, Jordt H, Keller M, Lacey M, Littlefield C, Lowe A, Newman S, Okolo V, Olroyd S, Peacock B, Pickett S, Slager D, Caviedes-Solis I, Stanchak K, Sandaravardan V, Valdebenito C, Williams C, Zinsli K, Freeman S (2020) Active learning narrows achievement gaps for underrepresented students in undergraduate science technology, engineering, and math. *PNAS* 117: 6476-6483.