

# Microgénesis de causalidad, experiencia en Boyacá - Colombia. Una mirada desde los referentes teóricos

*Micro genesis of causality, experience in Boyacá - Colombia.  
A look from the theoretical referents*

Marien Lucía Pava-Guerrero<sup>1</sup>

## Resumen

El presente artículo muestra los resultados relacionados con la reflexión teórica sobre la microgénesis, como acción que permita comprobar cómo forma las estructuras cognitivas la inteligencia, y si las manifestaciones semióticas de los individuos son una demostración concreta, de nacimiento del pensamiento. La investigación en curso titulada, “Microgénesis de la causalidad biológica en los niños de 12 años: zona centro de Boyacá”. Metodología de investigación cualitativa, que implementó la observación con el video y el diario de campo como técnicas de recolección de información. El estudio permitió concluir que la microgénesis como metodología presenta ventajas en su aplicación; Inicialmente los cambios que manifiestan los niños, se pueden observar directamente mientras suceden, entre estos sus comportamientos, sensaciones, gestos, símbolos, expresiones y percepciones, en conjunto llamados observables. Por esta razón, al permitir su aprehensión, se pueden estudiar secuencias, variaciones, comportamientos, y periodicidad manifiesta para estandarizar patrones y determinar si contribuyen a la formación de pensamiento de causalidad.

## Palabras clave

Microgénesis, causalidad biológica, psicogénesis del pensamiento.

## Abstract

This article shows the results related to the reflection on the cognitive micro genesis, as the action that allows to analyze how the telematic causation hypothesis of the 12-year-old child is constructed (know how to do), as a result of the research in the course titled micrography of the Biological causality in 12-yearold children: the central zone of Boyacá, which is part of the qualitative research type and implements the observation, the video and the field diary as information gathering techniques. The study will allow to conclude that micro genesis is a methodology that is presented in its application, the changes that can occur in children, can also be observed, among these, behaviors, sensations, perceptions, together, the observable results that allow their apprehension, also, to contribute to study the sequence in the variations, the behaviors, the periodicity with which it occurs and the universalization of its expressions.

## Keywords

Micro genesis, biological causality, thought

DOI: <https://doi.org/10.18041/2382-3240/saber.2019v14n1.5288>

Fecha de recepción: 3 de agosto de 2018  
Fecha de evaluación: 20 de noviembre de 2018  
Fecha de aceptación: 13 de diciembre de 2018



<sup>1</sup> Maestría en Administración y Supervisión Educativa, Docente de aula Secretaria de Educación de Boyacá. Estudiante de Doctorado en Educación Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (RUDECOLOMBIA). [marienspava@gmail.com](mailto:marienspava@gmail.com).  
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-7067-2580>

## Introducción

Estudiar el pensamiento, ha sido tema de gran auge a partir de los tratados de Piaget (1985); los aportes más importantes realizados por él, giran en torno a la psicología genética. Está se apropia y estudia el origen, formación y evolución de las operaciones del entendimiento en el niño, además había investigado muy notablemente al sujeto cognoscente, desde una construcción epistemológica, y desde el estructuralismo genético.

No obstante, en sus estudios queda el espacio vacío alrededor del saber-hacer del sujeto en particular. Es decir, se requiere el estudio de los esquemas cognitivos más heurísticos, relacionados con la cultura de los pueblo, con los medios y recursos de los contextos, para Inhelder y otros (1996), hacen especial énfasis, en las limitaciones del saber-hacer porque ello depende inicialmente del cómo hacerlo; para el grupo de investigadores de Inhelder, el cómo hacerlo poco se relaciona con la comprensión conceptual, va más con los procedimientos, hacer la mirada a los procedimientos es un beneficio para el presente estudio, la repetición de las acciones. Sin embargo, las limitaciones siguen siendo las mismas, ¿cómo procede el sujeto cognitivamente, cuando quiere alcanzar un objetivo ?.

De igual forma, desde la psicología genética se considera que intelectualmente el niño no nace como una tabula rasa como sostenía Santo Tomás de Aquino. Contrario a ello, en Piaget (1986), “El niño desde su nacimiento desarrolla estructuras de conocimiento que se renuevan constantemente de acuerdo a sus experiencias” (p. 3). En otras palabras, son las prácticas las que permiten ir dominando habilidades que se aprenden cuando el sujeto entra en contacto con el entorno.

En la escuela, el niño, encuentra diversidad de actividades en los primeros años de su vida escolar, pero ninguna de ellas resulta provecho-

sa, si no hay una relación con las manos y la vista, es decir, el niño puede experimentar desde la escuela ejercicios de observación, o ser testigo de una actividad, pero solo cuando ha realizado, él mismo, la acción, sensorial-motriz, puede pasar al proceso de abstracción que se constituye a partir de la palabras; debido a lo anterior, se puede determinar que la enseñanza sólo a partir de las palabra se establece como un engaño, (Decroly, 2006). Por tal motivo, el presente artículo muestra los resultados relacionados con la reflexión teórica sobre el método cualitativo de la microgénesis.

Inicialmente, el manejo del vocablo microgénesis se conoce a partir de la teoría del psicólogo Werner (1956), a través de un escrito conocido con el nombre de *Microgenesis and aphasia*, de acuerdo con el artículo anterior, Werner puntualiza; microgénesis es un proceso de expansión, oculto a la actividad de pensar, percibir o actuar, y que se da en un plano evolutivo. Escrito, retomado por la Asociación Americana de Psicología (American Psychological Association) (Heinz, 2016). Aún cuando, Werner da a conocer el método de microgénesis, Piaget (1951) Vygotsky (1930/1978), trabajaban a partir de éste para explicar pasos en el proceso de desarrollo cognitivo del niño.

A sí mismo, para investigadores como Inhelder & Cellérier (1996), la microgénesis permite hacer estudios en una escala temporal diferente a la macrogénesis y la define como: “ análisis de las conductas cognitivas con el mayor detalle y en toda su complejidad natural (...) pone de manifiesto las características del proceso interactivo entre el sujeto y el objeto” (p.29). Ejercicios que requieren dar importancia a la identificación de procesos secuenciales, para este tipo de estudio, preocupa los recortes que se sucedan propios de los sujetos y del investigador.

Para Garcia Mila, Sandra Gilabert, & Rojo, (2011) en los últimos años se ha dado un gran cambio. Entre los estudios tradicionales netamente cuantitativos, que buscan identificar

patrones e inclinaciones grupales por otros estudios de corte individual, estudios de casos para observar la oscilación o variabilidad y no regularidad. En auge, la teoría de los sistemas dinámicos o la microgénesis. Para los autores, la metodología microgenética, es una acción fuerte para recolectar información muy natural de los datos que se observan, y requiere sacar inferencias entre los datos iniciales y el final del proceso, es decir las acciones que se suceden durante la transición.

De igual forma, Saxe (1999) referenciado por Cornejo (2005), utiliza el término microgenesis para designar cambios en el conocimiento que: “ocurren cuando los individuos transforman representaciones culturales en medios cognitivos para representar y alcanzar objetivos en la práctica” (p. 566). Es decir, desde una perspectiva Vygotskyana, los estudios de la microgénesis permiten ir cognitivamente de lo intersubjetivo a lo intrasubjetivo, y siempre en períodos cortos de tiempo. La aplicación del método microgenético varía de acuerdo a los diseños, por cuanto, se pueden trabajar tareas de 30 minutos en un solo encuentro, ejemplo de ello, los estudios de Bjorklund, Coyle y Gaultney (1992).

Así mismo, Coyle, Bjorklund (1996), investigadores del departamento de psicología de la Universidad de Florida, utilizan la microgénesis en sus estudios. En su artículo denominado, El desarrollo de la memoria estratégica: una evaluación microgenética modificada de las deficiencias de utilización, presentan el estudio con tres niños a los cuales habían clasificado como utilizacionalmente deficientes. Aplicaron diferentes tareas de recuperación, como forma de estímulo, miraron sus niveles de recuerdo y agrupamiento. También se han realizado estudios cuyos diseños requieren diversidad de encuentros con mayor periodicidad, entre ellos se encuentran Kuhn, Garcia-Mila, Zohar y Andersen, (1995); Kuhn, Schauble y Garcia-Mila, (1992); Siegler y Jenkins, (1989).

Otros estudios, desarrollados por D. Kuhn (2016) y de Eckermann. E. K., (2013) respectivamente, se benefician de la microgénesis y la macro-génesis para realizar indagaciones sobre la fabricación del aprendizaje, ubicando a éste como una habilidad, un constructo, que marca la diferencia entre unos y otros; por tal motivo, es importante, en Kuhn, fortalecer la indagación, la cual constituye una gran oportunidad especialmente en ejercicios, que exigen hacer miradas desde lo micro y lo macro para identificar las diferencias individuales que permitan comprender: ¿por qué unos asimilan y desarrollan habilidades mejor que otros?, en tópicos relacionados con las ciencias sociales.

Kuhn y Eckermann utilizan también metodologías mixtas, con las cuales buscan dominar habilidades de investigación o indagación, como objetivos basados en aprendizaje. Estudios que requiere de acciones entre ellas: -hacer preguntas que exijan ser indagadas, -planear y orientar investigaciones, -conocer herramientas y saber aplicarlas, -saber interpretar datos y elaborar descripciones a partir de ello, y finalmente- pensar críticamente.

La tesis titulada, Microgénesis de la causalidad biológica en los niños de 12 años: zona centro de Boyacá, pretende hacer un acercamiento, a los comportamientos diminutos (observables) de niños/niñas, cuando se ocupan de una tarea relacionada con la clase de biología. Inicialmente la investigación parte de referentes teóricos ya enunciados anteriormente respecto al tópico relacionado con las operaciones del entendimiento; entre estos, los postulados del suizo Jean Piaget, como también las teorías presentadas por pupilos de la escuela de Ginebra. Teniendo en cuenta lo anteriormente planteado, la pregunta problemática que da sentido al estudio es ¿Cómo se evidencia que el niño de 12 años hace operaciones del entendimiento cuando trabaja en actividades sobre reproducción en los anfibios y plantas, y cómo determinar si son de causalidad teleonomica?.

## Materiales

Para el desarrollo del estudio se implementó la observación como técnica de recolección de la información, la cual requiere por parte del investigador, claridad sobre el tiempo en el cual se aplica la observación, las características de las conductas, comportamiento, acciones de los sujetos a ser observados. En segundo lugar, la densidad de las observaciones, los registros para determinar, variabilidad, estabilidad, cambios en las conductas observadas, con su respectivo análisis; registradas, para determinar si hay cambios subyacentes a medida que el niño interactúa con las actividades experimentales. Finalmente que otras acciones atípicas ocurren en los periodos de transición respecto a la evolución cognitiva, de frente al experimento observado.

La investigación precisa del investigador, claridad sobre algunas particularidades inicialmente, tiempo en el cual se aplica la observación, características de las conductas, comportamiento, acciones de los sujetos a ser observados. En segundo lugar, la Densidad de las observaciones, los registros para determinar, variabilidad, estabilidad, cambios en las conductas observadas, y finalmente; el análisis, a que se someten las observaciones registradas para determinar los cambios subyacentes que se producen, cuando se interactúa con las actividades experimentales. (Siegler & Svetina, 2002). Referenciado por: (Puche Navarro & Ossa, 2006).

La investigación en curso, utiliza como técnica central o procedimiento para recoger los datos: la observación descriptiva, apoyada por herramientas tecnológicas, como video, grabaciones, fotografía. Los anteriores permiten el análisis cuadro a cuadro, desde diferentes planos y no solo desde un ángulo. A la vez, son registros que se llevaron en cada una de las sesiones de trabajo.

De igual forma, se construyen los diarios de campo (por parte de los sujetos de estudio) y las notas de campo, (investigador). Al respecto, para Coll, (1982), "la descripción que los niños han dado de sus propias actividades al final de cada sesión constituyen los datos experimentales brutos", (p.71). información recolectada de fuente directa, son el sentir del niño frente a las actividades y a los experimentos de trabajo.

Seguidamente, se construyen matrices que permitan identificar categorías y subcategorías, reconocer las acciones que forman patrones y acciones subyacentes, pero lo más importante que acciones se registran en momentos de transición en los procesos.

También se utilizó como técnica de recolección de información el video, el cual permitió hacer registro de cada instante. Lo anterior, es analizado, descompuesto y clasificado en categorías de estudio. El video como técnica, ayuda en la recolección de la información, permite preservar la información, proteger y puntualizar detalles importantes para el estudio. De igual forma, se define como una técnica que contribuye a conservar lo que el investigador percibe como un todo en movimiento.

Finalmente se utilizó la fotografía como técnica que permitió la conservación de los detalles, el diario de campo permitió registrar lo significativo para el investigador y participante. Por último, las notas de campo, son los registros que llevan los colegas y colaboradores, cuyos detalles llegan a servir para proceso de triangulación.

## Método

El estudio se enmarca dentro de un enfoque cualitativo, este tipo de investigación realiza sus descubrimientos sin prácticas estadísticas. Por el contrario, usaría diferentes medios como la observación, interpretación, y notas de campo. Este tipo de estudio, como lo afirman, Strauss y Corbin (2002), funcionaría

para hacer indagación en torno a temas como; los sentimientos, emociones y operaciones de pensamiento, temas que son difíciles de estudiar por métodos tradicionales. Pensamiento de causalidad teleonómica en los niños de 12 años, es un estudio multimetódico, que combina el método microgenética, con el método hipotético-deductivo, junto a ello va la metodología de proyectos, siguiendo la estrategia Ondas de Colciencias para niños. La microgénesis se trabaja como una lupa que hace observación minuciosa en los comportamientos y acciones de los sujetos de estudio. Se recurre, a la metodología de proyectos, porque contribuye desde su fundamento filosófico, psicológico, pragmático y constructivista a mirar al niño, como sujeto epistémico. Lo anterior, permite diseñar el ambiente propicio para la actividad pragmática en el área de biología, con niños de 12 años de formación básica secundaria.

## Resultados

La epistemología genética de Piaget en torno al pensamiento del niño se fundamenta a partir de la formación de estadios o etapas que se transforman con las experiencias del niño en el contacto con el medio; esta evolución se conoce con el nombre de estructuralismo genético. Los estudios realizados por el autor son una evolución de la inteligencia y se presentan como un paralelo entre crecimiento y transformación de pensamiento con el desarrollo y avance del conocimiento del hombre a través de historia. En efecto, se define el pensamiento como: “La muestra activa de la inteligencia” (Furth, 1974, p15), y la inteligencia como la capacidad para resolver problemas.

El niño en Piaget, es apreciado como un sujeto dinámico desde el momento de su nacimiento. El conocimiento, de acuerdo con el autor: “No es absorbido pasivamente del ambiente, no es procreado en la mente del niño, ni brota cuando el madura, es construido por el niño a través de la interacción de sus estructuras mentales con el ambiente (Labinowicz, 1986, p.

35). La caracterización de las estructuras constituyen los estadios del conocimiento; pasar de un estadio a otro, permite dar origen a los subestadios, los cuales forman lazos que jalanan los procesos mentales hacia el nacimiento de nuevas respuestas.

Los estadios del desarrollo que plantea Piaget, van acompañados de tipologías encuadrados en una edad; caracterizadas de acuerdo al ritmos de aprendizaje en cada niño. De ahí que, sus estudios le permiten afirmar: el niño normal pasa por cuatro estadios; sensoriomotor, preoperatorio, el estadio de las operaciones concretas y el estadio de las operaciones formales.

Entre los 11 y 12 años el niño según el autor, hace el paso de las operaciones concretas a operaciones formales; no obstante, el niño requiere la práctica la coordinación de las experiencias físicas, las cuales refuerzan y afianzan los conocimientos para hacer el salto a los procesos lógicos o formales. En éste sentido, esa realidad física, hace referencia a las actividades que explora desde su nacimiento hasta terminado el período de la infancia, procesos, que le permite desequilibrar y equilibrar su desarrollo cognitivo. El crecimiento de la mente es muy similar al crecimiento corpóreo, el cuerpo se desarrolla buscando una madurez en cada uno de sus órganos, en tanto; la mente madura a partir de pasos que van del equilibrio al desequilibrio llamado un “*equilibrio móvil*”, (Piaget, 1986, p. 12).

El progreso mental del infante y del joven, según la teoría de Piaget, involucra el concepto de equilibrio, como una modificación de los esquemas estructurales de la mente. En otras palabras, el equilibrio es definido por el autor a partir de tres criterios que son:

El primero es el de la estabilidad que puede ser más o menos fija. El segundo es el de la modificabilidad. Las compensaciones que resultan de la acción del sujeto como respuesta a las perturbaciones exteriores engendran modificaciones. El

tercer criterio de equilibrio es el de la actividad creada para anticipar las perturbaciones exteriores(...) (Perraudau, 2001. p, 209).

Por esta razón, el crecimiento mental es comparable a una armazón, la cual requiere de una estructura fija *invariante*, a la cual se adicionan elementos nuevos que amplían la armadura; estos elementos nuevos contribuyen a generar mayor fortaleza, para su crecimiento y estabilidad. Así, cambia la inteligencia, entre procesos o funciones de organización (proceso de categorización), adaptación (proceso de ajuste); así mismo, la adaptación como mecanismo busca que la persona se ajuste al medio ambiente. Al respecto; Piaget afirma del equilibrio que: la adaptación es el cambio entre asimilación y acomodación.

La asimilación permite obtener nueva información o ganancias de datos, y la acomodación permite generar cambio de cara a la nueva información. Como consecuencia de lo anterior, Piaget considera, el desarrollo cognitivo como el producto de la interacción del niño con el medio. Por eso, cuando el niño encuentra una nueva información, siempre muestra resistencia al cambio; pero cuando éste se hace familiar, genera una estabilidad, un equilibrio, cuya característica es la novedad; que da paso a la acomodación.

En síntesis, el crecimiento intelectual del niño es un proceso continuo que depende de la combinación entre maduración, experiencia física e interacción social, junto a la equilibración que cumple la función recíproca entre la mente del niño y medio ambiente. La combinación de los cuatro anteriores se conoce como el interaccionismo

En otras palabras, ampliar la armadura a partir de la interacción que el niño hace con el medio ambiente a medida que coordina su acción será el progreso respecto a las anteriores operaciones. Como lo afirma Labinowicz, (1986)

“En cada nivel superior de comprensión, el niño está dotado de una estructura más amplia o de patrones de pensamiento más complejos. Aunque cada nivel es más estable que el anterior; cada uno de ellos tiene un carácter temporal” (p. 41). En efecto, para este autor, el equilibrio es una compensación de factores que actúan entre sí, dentro y fuera del niño. A la relación entre estos dos conceptos que son complementarios le denominó equilibración.

Contrario al equilibrio, el desequilibrio (en Piaget), o la desadaptación (en Claparède), son estados, que han sido objeto de estudio profundo; estas conductas cognitivas, se fundamentan en los procesos que se suceden en los estados de desequilibrio o desadaptación, En Papert; “la adaptación es productora de equilibrio local, en el nivel de las microgénesis y de equilibrio global en el nivel de las macrogénesis. referenciado por (Inhelder y otros, 1996, p. 34). Aún más Labinowicz afirma: maduración, experiencias físicas, e interacción social, junto a la equilibración forman una interacción, en donde el equilibrio, desempeña el papel más importante en el desarrollo intelectual del niño, cumpliendo con la función de ser un puente entre la mente del niño y la realidad, es decir; “el niño es causa principal de su propio desarrollo” (Labinowicz, 1986, p. 46); en síntesis, la equilibración se conoce como una autorregulación.

Entendidas las macrogénesis como los estadios del desarrollo planteados por Piaget; y microgénesis, como procesos observables en las conductas de conocimiento, que germinan o brotan cuando el niño cumple con tareas prolongadas, permitiendo realizar acciones para desarrollar comprensión. Los estudios microgenéticos cognitivos, buscan dar cuentas del *saber-hacer* del niño, cuando entabla la relación entre sujeto y objeto en procesos secuenciales cortos.

En el marco de las observaciones anteriores, las microgénesis cognitivas son los observables de todas las tareas que realiza el niño cuando

hay desequilibrio en la búsqueda de una autorregulación. Cómo actúa, el movimiento de su cuerpo, los símbolos y gestos, las preguntas que surgen, todo ello, conforma el conjunto de manifestaciones que van dando cuenta de su actuar cognitivo. La destreza para la construcción de observables, desde Moreno (2002), está relacionado con la pertinencia del método con el cual se construye el conocimiento.

Los procesos intelectuales que realiza toda persona independientemente del estado cronológico, social o económico en el cual se encuentre; tienen que ver, con los procesos intelectuales de organización, adaptación: asimilación y acomodación (como funcionamiento invariante). Junto a estos, la función de explicar y comprender. Así mismo, hay funciones de la mente que cambian, son estructuras variables, las que van progresando e imprimiendo transiciones en los comportamientos del recién nacido, hasta la adolescencia. Lo anterior, hace referencia a los esquemas y estructuras. Conviene distinguir, la definición de esquema como: “el carácter generalizable de la acción” (Piaget, 1975) referenciado por, (Inhelder y otros, 1996, p. 99). A sí mismo; para estos autores, el esquema se entiende como:

La parte de la acción o de la operación que es transferible a otras acciones u otras operaciones. Los esquemas, se construyen mediante la acción del niño sobre el medio, acción directa o mentalizada. Se organizan en estructuras que se reorganizan por completo con el paso de una etapa a la otra, por ejemplo, “los esquemas sensoriomotores se reelaboran en el plano de la representación en esquemas simbólicos (Inhelder y otros, 1996, p. 99).

En Piaget; los ejercicios que el niño duplica o repite hasta mostrar lo frecuente o habitual, de la acción repetida, se convierte en esquema; “son el cañamazo de las acciones susceptibles de ser repetidas activamente”, (Inhelder y otros,

1996, p. 46). Es conveniente recalcar, que el cañamazo hace alusión, a un tejido o entrelazado, como tal, son labores del entendimiento que se van repitiendo y entrecruzando en el proceso de duplicación hasta constituirse en estructura o disposición digna de ser observada y caracterizada; motivo por el cual, se constituyen los esquemas en un instrumentos de asimilación. A la vez, los esquemas son bases para la formación de las estructuras.

Los esquemas son procesos o pueden ser también subestructuras, en Furth (1974), permiten inicialmente caracterizar acciones del niño cuando hace intentos en la realización de las actividades orientadas o dirigidas. Entendiendo el esquema, es para la psicología cognitiva un proceso dinámico. En segundo lugar, el papel de los esquemas, al ser concurrente con la definición de procedimiento, permiten reconocer etapas que se van construyendo, a partir de los procesos hasta formar un método.

Respecto a las estructura se define “como un sistema que presenta leyes o propiedades de totalidad en tanto que sistema. Estas leyes de totalidad son por consiguiente diferentes de las leyes o propiedades de los elementos mismos del sistema”. (Piaget, 1986, p. 205). Lo anterior, permite inferir que, los esquemas hacen parte de las estructuras y que las reglas que se manejan al constituir un esquemas no necesariamente hacen parte de las reglas que constituyen las estructuras, pues al constituir la estructura se van dando los cambios, lo que es más, se puede deducir que se da proceso de adaptación, y por consiguiente, hay adquisición de conocimiento (asimilación) -ajuste y (acomodación).

Inhelder y De Caprona (1990), consideran que las estructuras son ante todo “instrumentos que corresponden a una metodología”. En efecto, en el libro *El estructuralismo de Piaget*, plantea, que éste, más que una moda, se constituye en un “método”, y no en una doctrina (1968). Para la psicología; el método estructural permitía evitar el “cataloguismo” o colección de

conductas o segmentos de las mismas. (Inhelder y otros, 1996, p. 38). Significa entonces, la investigación se fundamenta en los postulados piagetianos, no obstante Inhelder y otros invitan a no caer en una colección de acciones.

## Discusión

La discusión del presente artículo gira en torno a la microgénesis de la causalidad en los niños de 12 años, considerando los fundamentos teóricos relacionados en el apartado anterior, se puede decir que durante los dos primeros años de vida, el niño realiza acciones que son repetitivas, la razón de tales acciones constituyen la construcción de esquemas cognitivos que dan paso a la formación de las categorías, las cuales al igual que los esquemas se van formando a partir de la relación que hace el sujeto en contacto con su medio en la etapa sensoriomotriz; es decir, que el niño/niña va asimilando el mundo exterior a sus propias acciones. La causalidad se entiende desde García (2002) “como la consecuencia de la acción” (p. 32). o también la define este autor como: “explicación de los hechos encontrados a partir de la acción”.

Para Piaget, la explicación va relacionada con las operación del entendimiento de asignar a los objetos operaciones similares a las que ya están registradas cognitivamente por la inteligencia del mismo sujeto, en donde hace miradas del mundo, desde el todo y no desde las partes.. En el orden de las ideas anteriores; la analogía que identifica la categoría de causalidad es: eficacia y fenomenismo. La eficacia, hace referencia a la capacidad de lograr lo que se espera y el fenomenismo, teoría del conocimiento que estudia lo que se ve de los objetos, y no otra cosa. Es evidente entonces, que el origen de la causalidad juega entre estos dos extremos, en donde no florece la espacialidad física como reconocimiento de un yo actuante. A manera de colofón, se puede hablar, de una dinámica interdependiente entre causalidad y espacio, en donde el sujeto inicialmente actúa en forma inconsciente. Piaget (1989) comenta:

¿Se puede hablar de “causalidad” para describir las conductas características de los primeros años de vida mental?. Es evidente que tal expresión sería impropia si condujera a atribuir al niño una necesidad de “explicación” en lo que atañe a los fenómenos que lo rodean. Resulta claro, en efecto, que en el plano de la inteligencia sensoriomotriz, a cuyo análisis limitamos el presente estudio, el niño solo trata de actuar, es decir, obtener un resultado práctico, y aun si utiliza, a efecto “representaciones” y construcciones mentales, su meta no es nunca comprender por comprender, sino simplemente modificar lo real para ajustarlo a su acción. Por consiguiente, no hay lugar, en tales comportamientos, para una inquietud por la “explicación” o para la causalidad abstracta y teórica. (Piaget, 1989, p. 205).

Se habla de esquemas de causalidad desde los primeros meses de la subsistencia, pues la causalidad en este estadio, es una causalidad en acto. Cabe señalar, las categorías se exteriorizan por afinidad, esto quiere decir: causalidad es a objeto, lo que tiempo es a espacio. Es conveniente recalcar que la arquitectura de los esquemas de causalidad va completamente ligada a la formación de los esquemas de tiempo, espacio, y objeto.

En este mismo sentido Piaget, reconoce cinco hipótesis, que plantean el origen de la causalidad, presentado entre ellas particularidades muy naturales; inicialmente el empirismo-asociacionismo de Hume, que designa los hábitos como mantal de la causalidad. En segundo lugar; el vitalismo, reconoce en la conciencia del yo, la fuente de causalidad sellando las distancias con el racionalismo. Prospectivamente, el origen apriorista de la causalidad, la presenta como noción innata al acto intelectual, que se manifiesta desde los primeros contactos del sujeto con la realidad. Como cuarta hipótesis, la teoría pragmática de las pruebas y de los erro-

res, es decir un ajuste de los fenómenos al mundo exterior. Finalmente, el relativismo afirma; que la causalidad es la relación que se presenta entre, la inteligencia sensoriomotriz y el pensamiento, en otras palabras, la relación entre sujeto y objeto.

En referencia a la clasificación anterior, Piaget plantea su tesis, respecto al nacimiento de la causalidad, de la siguiente manera:

[...] Se puede hacer remontar las relaciones causales hasta la asimilación reproductora, que explica también el nacimiento del hábito. Cuando el niño, al haber desencadenado por azar un fenómeno interesante, intenta en seguida reproducir su gesto y volver a encontrar el resultado deseado, es posible admitir que este esfuerzo (que engendrará en en lo sucesivo un hábito) constituye la forma más elemental de la relación causal. Pero la constitución de este esquema supone que, desde el comienzo, el sujeto establezca un vínculo entre el resultado percibido (ya sea que esté resultado este situado en el mundo exterior o permanezca inherente al propio cuerpo, eso poca importa) y una cierta actitud (más o menos analizada) de la actividad misma. Es, pues, esta vinculación y no su automatización en hábitos la que define la causalidad. Tal vinculación supone una sanción experimental, y sobre este punto tiene razón el empirismo, pero no resulta solamente de la experiencia: implica, también, la capacidad de vincular, y precisamente en esto consiste, la asimilación reproductora y generalizadora y, en general, la organización de los esquemas. (Piaget, 1989, p. 285).

Como se puede observar, la génesis de la causalidad no está en los hábitos, ni en la experimentación; sino en los procesos de asimilación de la inteligencia del niño, y posteriormente la capacidad para hacer generalizaciones, es

ya una operación de la inteligencia que parte de usar la experiencia, los hábitos, esquemas y operaciones del entendimiento. Así mismo, Siegler y Crowley (1991), describen los estudios de la microgénesis como: Medio útil e interesante para analizar y observar directamente el cambio, las transiciones y sus mecanismos evolutivos. tres propiedades fundamentales definen este estudio). Las observaciones se extienden desde el principio del cambio hasta que se alcanza una cierta estabilidad. b) La densidad de las observaciones debe ser alta. c) El comportamiento examinado se somete a un análisis intenso, ensayo tras ensayo, con el objetivo de inferir los procesos que originan los aspectos cuantitativos y cualitativos del cambio. (Bermejo, 2005. p, 560).

A manera de colofón Siegler y Crowley afirman, la senda más diáfana consiste en observar los cambios específicos que se van dando en forma consistente, analizando aspectos concretos que se van presentando. Así mismo, una vez más reiteran, el método permite que el niño puede realizar los ejercicios o experimentos infinitas veces, con el fin de acelerar o crear el momento, para observar cambios.

## Conclusiones

Colciencias, órgano encargado en Colombia para implementar políticas para incentivar la investigación, a través de la ciencia, encuentra en programas como Ondas, una estrategia que ha permitido identificar comunidades de niños que hacen actividades propias de la investigación, así mismo; entidades como: universidades, fundaciones, e instituciones de educación media han entrado en este mismo rol, y hoy se habla de las ferias, grupos, semilleros, talleres o encuentros y espacios para jóvenes que trabajan los procesos investigativos.

En pedagogos como Claparèdere (1944), Dewey (1997), los niños son investigadores naturales; observan, clasifican, preguntan, y lanzan juicios, cada una de estas actividades las

realiza en la mayoría de los casos, sin ir a la escuela; posteriormente el biólogo Jean Piaget, en las observaciones que realiza, sustenta estas afirmaciones, concluyendo que el niño actúan como tales y no como adultos en potencia.

La microgénesis como método de investigación es de carácter cualitativo, usada por Lev Vygotsky y Jean Piaget en sus investigaciones. Contemporáneos de la escuela de Ginebra entre ellos, Bärbel Inhelder, Guy Cellèrier, también aplican en sus estudios la observación minuciosa y detallada que les permita analizar esquemas y comportamientos emergentes en tareas asignadas a los niños.

Los últimos años se registran las investigaciones de Siegler, quizá la más conocida el método microgenético (Siegler & Crowley, 1991; Siegler, 1994; Siegler & Stern 1998; Siegler & Svetina 2002), enfatiza los aspectos medibles y controlables de ese registro. La marca de su versión, está dada en la identificación de estrategias y patrones de desempeños (Siegler & Crowley, 1991; Siegler, (1995). Sin duda es un método que empodera la descripción, por cuanto busca registrar los cambios más detallados respecto a la conducta y acciones cognitivas en los sujetos de estudio, lo cual ayude a determinar los pasos y las particularidades que preceden al cambio en sí mismo, respecto a su punto inicial.

Revisado el *corpus* bibliográfico respecto a la microgénesis como investigación, se han encontrado estudios que buscan dar cuenta de las diferentes concepciones teóricas y análisis prácticos de estudios sobre la conceptualización del pensamiento del niño, la aplicación de estos estudios en relación con la educación, y de igual forma, desde el enfoque sociocultural se estudian las intersubjetividades en la relación competencias/sistemas. En este mismo orden y dirección, el método microgenético, también se ha aplicado en estudios relacionados con simulaciones a través del uso de los ordenadores.

La microgénesis como metodología presenta ventajas en su aplicación, inicialmente las acciones que manifiesten los niños, se pueden observar directamente mientras suceden entre estos, sus comportamientos, sensaciones, percepciones, en conjunto llamados observables. En segundo plano, el método permite analizar las acciones, contribuye a estudiar la secuencia en las variaciones, los comportamientos, la periodicidad con la que ocurre, la universalización de sus expresiones, como también los comportamientos y los términos divergentes, finalmente es un método investigativo flexible que permite aplicarse para el estudio de conceptos y de variadas hipótesis.

Por tanto, la investigación busca unir la microgénesis como método y la propuesta Ondas (COLCIENCIAS), como metodología con el fin, de hacer observaciones detalladas en niños de doce años, de dos instituciones del departamento de Boyacá. En el contexto anterior, se tomó a las ciencias naturales específicamente la biología como herramienta experimental para que el niño/niña observe y frente a ello, se estudie y analice cambios de comportamiento, expresiones, movimientos que constituyan esquemas emergentes en cada uno de los momentos en la evolución del ejercicio.

En este orden de ideas, los fundamentos teóricos del estudio se centraron en autores como Piaget (1985), quien afirma que la causalidad va relacionada con las operaciones del entendimiento de asignar a los objetos operaciones similares a las que ya están registradas cognitivamente por la inteligencia del mismo sujeto, en donde hace miradas del mundo, desde el todo y no desde las partes. Se habla de esquemas de causalidad desde los primeros meses de la subsistencia, pues la causalidad en este estadio, es una causalidad en acto. Es conveniente recalcar que la arquitectura de los esquemas de causalidad va completamente ligada a la formación de los esquemas de tiempo, espacio, y objeto.

El presente estudio parte de un enfoque epistemológico estructuralista, siguiendo la teoría piagetiana, pero pretende mirar los pequeños detalles que ocurren cuando el niño está en acción, es decir, ya las grandes estructuras quedaron planteadas por el Suizo Jean Piaget, ahora se busca describir y determinar las accio-

nes subyacentes que realiza la inteligencia del niño; para ello, se identificarán los observables y a partir de ellos se hacen descripciones minuciosas que determinen que ocurre en el entorno, y en el sujeto de estudio antes de que el pequeño exprese su pensamiento.

## Referencias

- Bermejo, V. (16 de Mayo de 2005). *Microgénesis y cambios cognitivo: Adquisición del cardinal numérico*. Recuperado el 2 de Febrero de 2016, de Microgénesis y cambios cognitivo: Adquisición del cardinal numérico: <http://www.psychothema.com/psychothema.asp?id=3145>.
- Claparède, É. (1944). *Psicología del niño y pedagogía experimental*. Buenos Aires: Albatros.
- Coll, C. (1982). *La conducta experimental del niño*. Barcelona, España: Ceac.
- Coyle, T., & Bjorklund, D. (2 de Abril-Junio de 1996). The development of strategic memory: A modified microgenetic assessment of utilization deficiencies. *Science Direct*, 11, 295-314. Recuperado el 12 de Septiembre de 2017, de The development of strategic memory: A modified microgenetic assessment of utilization deficiencies: [https://doi.org/10.1016/S0885-2014\(96\)90006-4](https://doi.org/10.1016/S0885-2014(96)90006-4) Get rights and content.
- Cornejo, C. (2005). Intersubjectivity as co-phenomenology: From the meaning holism to the being-in-the world-with-others. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 42(2), 171-178.
- Decroly, O. (2006). *La función de globalización y la enseñanza*. Madrid: Biblioteca nueva.
- Dewey, J. (1997). *Democracia y Educación*. Madrid: Morata.
- E.K., A. (2013). Microgenetic learning analysis: A methodology for studying knowledge in transition. *Human Development*, 56(1), 38-46. <https://doi.org/10.1159/000342945>
- Furth, H. (1974). *Las ideas de Piaget, su aplicación en el aula (segunda ed.)*. (A.M. Battro, Trad.) Buenos Aires: Kapelusz
- García Mila, M., Sandra Gilabert, M., & Rojo, N. (2011). El cambio estratégico en la adquisición del conocimiento: la metodología microgenética. *Infancia y aprendizaje*, 34(2). <https://doi.org/10.1174/021037011795377566>
- García, N. (2002). *La Pedagogía de Proyectos en la escuela: Una revisión de sus fundamentos filosóficos y psicológicos*. Recuperado el 12 de abril de 2015, de <http://www.redalyc.org/pdf/2810/281022848010.pdf>.
- Inhelder, B. Cellérier, G. Ackermann, E. Blanchet, A. Boder, A. Caprona. (1996). *Los senderos de los descubrimientos del niño-Investigaciones sobre las microgénesis del niño*. Barcelona: Paidós.
- Kuhn, D. (2010). What is Scientific Thinking and How Does it develop? En *The Wiley-Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development, Second Edition* (págs. 497- 523).
- Kuhn, D. (2016). Learning is the key twenty-first century skill. *Learning: Research and Practice*, 2(2), 88-99. <http://dx.doi.org/10.1080/23735082.2016.1205207>
- Labinowicz, E. (1986). *Introducción a Piaget, Pensamiento-Aprendizaje-Enseñanza*. México D. F: Fondo Educativo Interamericano.

- Moreno, B. (2002). *Habilidades de construcción conceptual. Formación para la investigación centrada en el desarrollo de habilidades*. Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara.
- Perraudau, M. (2001). *Piaget Hoy, Respuestas a una controversia*. México D. F. : Fondo de Cultura Económica.
- Piaget, J. (1985). *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. Barcelona: Crítica.
- Piaget, J. (1 Rhodes, M., & Wellman, H. (2013). Constructing a New Theory From Old Ideas and New Evidence. *Cognitive Science*, 37(3), 592–604. <https://doi.org/10.1111/cogs.12031>. *Seis estudios de psicología*. Bogotá: Planeta.
- Puche Navarro, R., & Ossa, J. (2006). ¿qué hay de nuevo en el método microgenético? más allá de las estrategias y más acá del funcionamiento cognitivo del sujeto. *Suma Psicológica*, 13 (2), 117-139. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134216870002>
- Rhodes, M., & Wellman, H. (2013). Constructing a New Theory From Old Ideas and New Evidence. *Cognitive Science*, 37(3), 592–604. <https://doi.org/10.1111/cogs.12031>
- Saxe, G. (1999). “Cognition, development and cultural practices”. En: E. Turiel (ed.): *Development and cultural change: Reciprocal processes* (pp. 19-35). San Francisco: Jossey-Bass Publishers. <https://doi.org/10.1002/cd.23219998304>
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Universidad de Antioquía: Colombia.
- Siegler, R., & Crowley, K. (June de 1991). The Microgenetic Method. *American Psychologist*, 46(6), 606-620. <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.46.6.606>.
- Villar, F. (15 de Diciembre de 2001). *Proyecto Docente*. Recuperado el 20 de Mayo de 2016, de Proyecto Docente: <http://www.ub.edu/dpsed/fvillar/>.
- Werner, H. (1956). Microgenesis and aphasia. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 52(3), 347-353. <http://dx.doi.org/10.1037/h0048896>