

**INTERVENCIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE GUIANZA EN EL MUSEO  
DEPARTAMENTAL DE CIENCIAS NATURALES FCL A PARTIR DEL  
FORTALECIMIENTO DE LAS INTERACCIONES GUÍAS-NIÑOS**

**TRABAJO DE GRADO**

**MIGUEL ANGEL ALZATE AGUDELO  
SEBASTIAN SALAZAR RENDÓN**

**DIRIGIDO POR:  
MARLENNY GUEVARA GUERRERO, Ph.D**



**INSTITUTO DE PSICOLOGÍA  
PROGRAMA DE PSICOLOGÍA  
UNIVERSIDAD DEL VALLE  
SANTIAGO DE CALI  
2019**

## **Agradecimientos**

*En primer lugar, agradecemos al INCIVA y particularmente al Museo Departamental de Ciencias Naturales Federico Carlos Lehmann, a quienes le debemos su apoyo y disposición para el desarrollo de la presente intervención. Agradecemos a los participantes y a sus directivas, quienes siempre demostraron una gran acogida a nuestras propuestas. Adicionalmente, agradecemos de manera especial a nuestra directora de trabajo de grado Marlenny Guevara, quien, con su pasión por la investigación, su dedicación y paciencia nos guió en este proceso, invitándonos a ser mejores personas e íntegros profesionales, nada de lo realizado habría tenido los resultados obtenidos sin su acompañamiento. Finalmente, agradecemos a nuestras familias por su permanente apoyo en este proceso.*



7.6 Plan de Análisis de Datos .....	46
7.6.1 Categorías de Análisis .....	47
8. Presentación y Análisis de Resultados.....	53
8.1 Caracterización de los Momentos de Observación en el Museo FCL .....	53
8.2 Implementación de la Intervención.....	55
8.3 Concepciones de Aprendizaje de los Guías.....	57
8.4 Perfil Pedagógico de los Guías .....	64
8.4.1 Perfil pedagógico - Guía JD.....	65
8.4.2 Perfil pedagógico - Guía CL .....	66
8.4.3 Perfil pedagógico - Guía C.....	68
8.4.4 Perfil pedagógico - Guía M.....	70
8.5 Caracterización de las Prácticas de Guianza de los Participantes a lo Largo de las Observaciones y Trayectorias de Interacción Verbal Guía-Niños Visitantes.....	72
8.6 Balance de los Resultados.....	83
9. Discusión .....	87
10. Conclusión .....	93
11. Referencias.....	94

## Índice de Tablas

Tabla 1. Caracterización Demográfica de los Guías Participantes .....	37
Tabla 2. Videograbaciones.....	41
Tabla 3. Fases del estudio .....	42
Tabla 4. Plan de Análisis de Datos .....	47
Tabla 5. Categorías de Análisis sobre Apoyo Instruccional - CLASS .....	48
Tabla 6. Esquema de Codificación Verbalizaciones de los Guías.....	49
Tabla 7. Esquema de Codificación Verbalizaciones Niños Visitantes .....	51
Tabla 8. Nivel de Concordancia Inter-observador.....	52
Tabla 9. Factores de Confusión .....	52
Tabla 10. Caracterización de los Recorridos Observados .....	54
Tabla 11. Balance de Actividades Fase de Intervención .....	55
Tabla 12. Porcentajes de Satisfacción de los Guías en los Talleres de Intervención.....	57
Tabla 13. Aspectos Generales de las Concepciones de los Guías .....	59
Tabla 14. Caracterización Individual de las Concepciones de los Guías .....	62

## Índice de Figuras

Figura 1. Interacción Guía-Niños-Exhibiciones .....	17
Figura 2. Unidad de análisis .....	40
Figura 3. Perfil Pedagógico Fases Pre y Post-test - Guía JD .....	67
Figura 4. Perfil Pedagógico Fases Pre y Post-test - Guía CL .....	69
Figura 5. Perfil Pedagógico Fases Pre y Post-test - Guía C .....	71
Figura 6. Perfil Pedagógico Fases Pre y Post-test - Guía M .....	72
Figura 7. Porcentaje de Preguntas Abiertas y Cerradas Guías por Fase .....	74
Figura 8. Porcentaje de Distribución de Preguntas por Guía ... ..	75
Figura 9. Porcentaje de Preguntas Abiertas por Guía .....	76
Figura 10. Porcentaje Verbalizaciones Niños por Fase .....	77
Figura 11a. Promedio Preguntas Guía JD .....	78
Figura 11b. Nivel Complejidad Verbalizaciones Niños Guía JD .....	78
Figura 12a. Promedio Preguntas Guía CL .....	80
Figura 12b Nivel Complejidad Verbalizaciones Niños Guía CL .....	80
Figura 13a. Nivel Complejidad Preguntas Guía C .....	81
Figura 13b. Nivel Complejidad Verbalizaciones Niños Guía C .....	81
Figura 14a. Nivel Complejidad Preguntas Guía M .....	82
Figura 14b. Nivel Complejidad Verbalizaciones Niños Guía M .....	82

## **Resumen**

Los museos de ciencias naturales son espacio de aprendizaje no formal cuyo principal objetivo es que sus visitantes puedan explorar y aprender sobre temas científicos de forma didáctica. Para llevar a cabo este objetivo, estos espacios cuentan con diferentes herramientas que permiten que los visitantes se involucren con las exhibiciones de manera interactiva. Sin embargo, los museos de primera generación se caracterizan por contar con exhibiciones para la contemplación, sin permitir una mayor interactividad.

El objetivo de la presente intervención es contribuir al fortalecimiento de las prácticas de guianza llevadas a cabo en el Museo de Ciencias Naturales Federico Carlos Lehmann, considerando que el potencial educativo del Museo se encuentra principalmente en el desempeño pedagógico de los guías en interacción con los niños visitantes. Para lograr dicho objetivo, se implementó una intervención compuesta por cinco talleres grupales y tres sesiones de acompañamiento individual con el grupo de cuatro guías del Museo FCL, en los que se abordaron principalmente tres temáticas: (1) las concepciones de aprendizaje, (2) el uso de preguntas como estrategia de indagación y (3) las habilidades de pensamiento científico en niños. Adicionalmente, se implementó un diseño micro genético que implicó 7 observaciones por guía en un periodo de 7 meses con el fin de analizar los cambios en las prácticas de guianza.

Se lograron identificar cambios positivos en relación con las concepciones de los guías sobre el aprendizaje, acompañado de mejoras en el uso de estrategias pedagógicas como mayor formulación de preguntas con altos niveles de complejidad.

## 1. Introducción

*¿Por qué el pelo de los animales es diferente? ¿Dónde viven las tortugas?*

*¿Por qué las aves tienen diferentes formas de picos?*

[Ejemplos de preguntas que dan cuenta de la curiosidad de los niños y de sus cuestionamientos durante la visita al Museo].

Los museos corresponden a diversos contextos educativos informales (i.e. zoológicos, acuarios, jardines botánicos, *arboretums*, museos de historia natural y museos de ciencias), los cuales constituyen espacios flexibles de aprendizaje que le permiten a las personas visitantes observar y/o interactuar con elementos que generalmente son ajenos a su cotidianidad (Sánchez, 2013). Regularmente, los museos cuentan con recorridos guiados que le permiten a los visitantes interactuar con expertos en un determinado dominio de conocimiento, brindando situaciones de aprendizaje que promueven el interés por el estudio de las ciencias (Guisasola, 2005).

El objetivo de los museos en general, como espacios de aprendizaje, no es el de reemplazar el papel de la escuela, sino promover nuevas experiencias (Aguirre & Vázquez, 2004) que integren los conocimientos adquiridos en los colegios (Miotto, 2002, citado por Akamca, Yildirim & Ellez, 2017). Los museos también se caracterizan por ser un contexto extra-escolar que ofrece a los niños visitantes un espacio alternativo, donde se fortalece el desarrollo de habilidades investigativas relacionadas con “la resolución de problemas, la creatividad, la inventiva, la innovación, el pensamiento crítico y la toma de decisiones” (Porta & Mato, 2016, p. 65).

En el caso de los museos de ciencias, autores como Silveira (2016), destacan su importancia como espacios que cumplen con la función de integrar y/o ampliar los procesos de



enseñanza que tienen lugar en el aula. A este respecto, Porta y Mato (2016), señalan que el papel que tienen los museos de ciencias en el desarrollo del aprendizaje consiste en el acercamiento de la ciencia a la realidad del individuo, presentando información y experiencias educativas a los visitantes (Guisasola & Morentin, 2007; Milson, 1990; Nájera, 2010).

Por ejemplo, Hirzy (1996), afirma que exponer a los niños pequeños a un museo estimula en ellos el pensamiento crítico y la creatividad, haciendo más significativos los procesos educativos llevados a cabo entre el museo y la escuela en comparación con los que sólo tienen lugar en el salón de clase. Esta diferencia entre el museo y la escuela podría sustentarse en el hecho de que, usualmente, los museos cuentan con amplias exhibiciones que le brindan al estudiante evidencia tangible de los contenidos curriculares (Akamca et al. 2017), donde los niños visitantes tienen la oportunidad de corroborar sus ideas previas con la evidencia física. Adicionalmente, autores como Guisasola y Morentin (2010) han señalado que las visitas escolares a los museos de ciencias son cada vez más frecuentes, debido a que se reconoce el potencial educativo de estos espacios en relación con el aprendizaje de las ciencias en el ámbito de la educación formal.

Adicionalmente, los museos cuentan con agentes educativos o guías, los cuales desempeñan un papel fundamental como parte del escenario de aprendizaje en contextos no formales. Galindo y Alvarez (2010, Citados por Licontti & Peregrini, 2015) expresan que los guías se encargan de involucrar a los visitantes en los recorridos del museo, propiciando su participación a partir de procesos de guianza en los que se abordan los temas que subyacen a las exhibiciones observadas.

Así pues, reconociendo el potencial educativo de los museos, el presente estudio busca aportar a los procesos de investigación e intervención en contextos no formales de aprendizaje, específicamente los museos de ciencias naturales, distanciándose así del salón de clase como escenario convencional de intervención en el área de la psicología educativa. En consecuencia,

la presente intervención se ubica en el Museo de Ciencias Naturales Federico Carlos Lehmann (De ahora en adelante Museo FCL) de la Ciudad de Cali, considerándolo como un contexto propicio para la implementación de actividades que promuevan el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en los niños visitantes (i.e. la descripción, predicción, explicación, etc.), centrándose en la promoción de prácticas de guianza basadas en el aprendizaje por indagación y su incidencia en los procesos de interacción guías-niños de los colegios visitantes.

Este estudio en el Museo FCL surge como resultado de un ejercicio previo de observación y análisis de las prácticas de guianza implementadas en los recorridos guiados que ofrece esta entidad, llevado a cabo en dos momentos a lo largo de 3 meses: (1) Acercamiento inicial al Museo FCL<sup>1</sup> y (2) caracterización inicial de las prácticas de guianza de los guías del Museo<sup>2</sup>. Como resultado de dicho análisis inicial, se encontró una baja participación por parte de los niños de los colegios visitantes relacionada con la poca cantidad y bajo nivel de demanda cognitiva de las preguntas formuladas por los guías (e.g. preguntas cerradas de repetición y nombramiento). En general, los guías no indagaban por la comprensión de los contenidos temáticos y su rol de guianza se centraba en mantener el control de los grupos. Así mismo, el análisis cualitativo de las prácticas de guianza llevado a cabo en este primer momento, permitió inferir que las concepciones de aprendizaje del grupo de guías se centraban en aspectos de repetición de la información y manejo memorístico de conocimientos de tipo factual.

Tomando estos resultados como punto de partida, el presente estudio está centrado en intervenir en las formas de interacción guía- niños de los colegios visitantes y las prácticas de guianza, partiendo del supuesto que, al propiciar mayores niveles de complejidad de las preguntas realizadas por los guías, se generará en los niños de los colegios visitantes la

---

<sup>1</sup> Observación preliminar del contexto de aprendizaje y formalización del convenio interinstitucional Universidad del Valle - Museo FCL.

<sup>2</sup> Basado en los criterios de la Pauta de Observación CLASS correspondiente al dominio de apoyo instruccional (abril - mayo 2017).

necesidad de recurrir al uso de verbalizaciones que den cuenta de habilidades de pensamiento científico.

### **1.1 Museo Departamental de Ciencias Naturales Federico Carlos Lehmann (FCL)**

El Museo de Ciencias Naturales FCL ubicado en la ciudad de Cali-Colombia, cuenta con la misión institucional de generar conciencia ambiental en la población del Valle del Cauca, invitando a sus visitantes a preservar la flora y la fauna. Las exhibiciones del Museo FCL se encuentran distribuidas en tres pisos y siguen una línea temática que le permite a los visitantes “viajar” desde el espacio exterior hasta las profundidades marinas. El recorrido del Museo FCL inicia en el primer piso con exhibiciones de animales en peligro de extinción (i.e. Tortugas, rinocerontes, aves). En el segundo piso las exhibiciones se centran en el universo (i.e. sistema solar, meteoritos, la geosfera) y los ecosistemas que se encuentran en el Valle del Cauca (i.e. páramos, sub-páramos, bosques andinos, etc.). Y finalmente, en el tercer piso, se pueden observar los ecosistemas marinos del Pacífico Colombiano (i.e. playas del pacífico, isla Malpelo, arrecifes de coral, etc).

Al momento de la intervención, el Museo FCL cuenta con un grupo de 4 guías encargados de acompañar a los visitantes a lo largo de los recorridos. Cada guía posee un conocimiento amplio de las temáticas abordadas en las exhibiciones, lo cual le permite orientar, explicar y contribuir a la experiencia de aprendizaje de cada uno de los visitantes. Finalmente, es importante destacar que el Museo FCL cuenta con un guión acerca de los contenidos de las exhibiciones, en el cual se basan los guías para orientar los recorridos y este se constituye como única herramienta de instrucción para ellos, es decir, no se identifican procesos previos de capacitación donde se brinde acompañamiento al grupo de guías para la organización de sus prácticas de guianza en el Museo.

## **2. Pregunta de Investigación**

El presente estudio busca intervenir las prácticas de guianza del Museo FCL, mediante el fortalecimiento de las interacciones entre guías-niños de los colegios visitantes. A partir del momento exploratorio de observación y análisis de las prácticas de guianza en el Museo FCL, se presenta a continuación la pregunta de investigación:

*¿Cómo fortalecer las prácticas de guianza (interacciones guías-niños) en el Museo Departamental de Ciencias Naturales FCL, a partir de una intervención centrada en el uso de la indagación?*

### 3. Objetivos

#### 4.1 Objetivo General

- Contribuir al fortalecimiento de las Prácticas de Guianza (interacciones guías – niños) llevadas a cabo en el Museo Departamental de Ciencias Naturales FCL mediante la implementación de una intervención *centrada en el uso de la indagación*

#### 4.2 Objetivos Específicos

1. Identificar las concepciones (acerca de aprendizaje, habilidades de pensamiento científico y rol del guía - niños), que subyacen a las prácticas de guianza de cuatro guías del Museo FCL, antes y después de la intervención.
2. Establecer el perfil pedagógico que subyace a las prácticas de guianza de cuatro guías del Museo FCL antes y después de la intervención, con base en la Pauta de Observación CLASS (dominio de apoyo instruccional).
3. Caracterizar de manera intra-individual las prácticas de guianza de los cuatro guías del Museo FCL a lo largo del proceso de intervención y las trayectorias de interacción verbal Guía-Niños visitantes.

#### 4. Justificación

Los museos como espacios de aprendizaje no formales (Arbués & Naval, 2014; Orozco, 2005; Griffin & Symington, 1997) se ubican en la sociedad como instituciones con objetivos pedagógicos que le permiten a los visitantes explorar diferentes aspectos de las ciencias o el arte por medio de la observación, manipulación, experimentación e interacción (Aguirre & Vazquez, 2004; Nájera, 2010). Al poseer un amplio potencial de enseñanza y aprendizaje, los museos adquieren un importante papel para las instituciones educativas, debido a que brindan la posibilidad de ampliar los conocimientos de sus estudiantes. A este respecto, Yahya (1996, citado por Varela & Stengler, 2004) argumenta que los museos promueven el aprendizaje, permitiendo divulgar de forma divertida la cultura científica. Las características anteriormente descritas ubican a los museos como escenario de investigación de la psicología educativa, ya que en estos lugares se gestan situaciones enriquecedoras para la comprensión del aprendizaje.

A continuación, se presentan algunos elementos conceptuales propios de los museos, procurando identificar algunos cambios históricos del sector museal y la pertinencia del proceso de intervención en el contexto Colombiano. Guisasola y Morentin (2007), clasifican los museos de ciencias en tres tipos según sus características estructurales, metodológicas y temáticas, las cuales influyen en la forma como estos pueden ser intervenidos: *museos de primera generación, de segunda generación (interactivos) y de nueva generación*. Los museos de primera generación tienen un carácter tradicional, presentando sus contenidos científicos a través de paneles y colecciones fijas, donde hay predominio de la observación y bajos niveles de interactividad en términos de módulos multimodales o dinámicos. Los *museos interactivos* de ciencias, se caracterizan por un amplio uso de tecnologías físicas y digitales, al igual que por promover actividades de altos niveles de involucramiento de los participantes. Y los *museos de nueva generación*, se caracterizan por implementar estrategias educativas de

resolución de problemas, con exposiciones que procuran la relación ciencia - tecnología - sociedad y medio ambiente.

Teniendo en cuenta la anterior tipificación de museos, es importante indicar que, debido a los avances tecnológico, el sector museal se ha visto en la necesidad de hacer una transición a centros interactivos (museos de segunda y nueva generación), tendencia que ha tomado fuerza desde los años 60's debido a los cambios en las teorías del aprendizaje (Guisasola & Morentin, 2007). Igualmente, autores como Ferreira (2018), afirman que este tránsito al uso de nuevas tecnologías se aceleró en los años 80 con la llamada “revolución tecnológica” donde los museos se vieron en la “obligación” de adaptar sus exposiciones, y posteriormente, mediante la participación de comunidades académicas, integrar la utilización de las TIC procurando vincular aspectos tecnológicos modernos, al igual que elementos didácticos mediante la introducción del concepto de interactividad, el cual implicaba “potenciar lo educativo sobre lo puramente expositivo” (p. 347).

Según Hodson (1985, citado por Guisasola & Morentin, 2007), este interés y transformación de los museos inicia gracias al surgimiento de proyectos pedagógicos basados en el aprendizaje por descubrimiento, los cuales buscan que los estudiantes pongan en práctica el método científico. Estos planteamientos dan cuenta de una nueva concepción de la educación científica a temprana edad como una estrategia para el avance científico-tecnológico de la sociedad (Pedretti, 2002 citado en Guisasola & Morentin, p. 403, 2007).

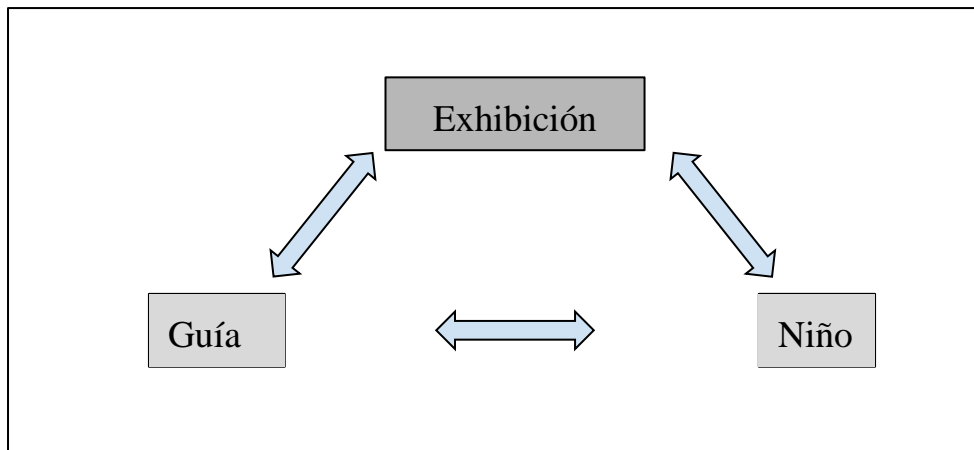
En relación con el desarrollo de los museos en el contexto Colombiano, primero es importante comprender la diferencia entre interactividad e interacción. De acuerdo con Wagner (1997, citado por Moreno, 2014), la interactividad corresponde a “*la posibilidad tecnológica de crear conexiones*” (p.4), diferenciándose así del concepto de interacción por el uso de herramientas tecnológicas digitales. Así pues, dos de los últimos estudios del *Sistema de Información de Museos Colombianos (SIMCO, 2013; SIMCO, 2015)* sugiere que en Colombia

son pocos los museos que podrían denominarse como interactivos. El estudio más reciente (2015) llevado a cabo con una muestra de 217 museos a nivel nacional, revela que sólo el 4% de los museos son de tipo interactivo (planetarios) y el 1% de los museos son virtuales, mientras que la gran mayoría de los museos se ubica en las categorías de colección museográfica (22 %) y sala museal con colección permanente (24 %), donde se encontraría ubicado el Museo FCL. Además de esto, se encuentra que son pocos los estudios en la literatura que dirigen sus intereses a museos de primera generación, los cuales, de acuerdo con los estudios del *Sistema de Información de Museos Colombianos (2014 - 2015)*, conforman el tipo de museo predominante en nuestro contexto Colombiano. En consecuencia, el presente estudio procura brindar una propuesta que permita trabajar en contextos donde las tecnologías no poseen un papel predominante y la apuesta por lo interactivo resulta difícil, los cuales se caracterizan por ser museos de primera generación.

La anterior tipificación de museos permite identificar no solo la estructura del Museo FCL, sino también reconocer algunos elementos de su abordaje metodológico en relación con las interacciones que se gestan durante los recorridos. Es decir, que el Museo FCL al no contar con exhibiciones interactivas, hace que su potencial educativo se centre, principalmente, en una relación bidireccional entre el guía y el visitante, contando con las exhibiciones como un medio que brinda herramientas temáticas a dicha interacción (Ver figura 1).



## MUSEO



*Figura 1.* Interacción Guía-Niños-Exhibiciones

Partiendo de lo anterior, se considera importante implementar el uso de preguntas que promuevan habilidades de pensamiento científico y la posibilidad de que los niños de los colegios visitantes puedan relacionar lo aprendido en el museo con otros aspectos de su vida académica y personal, por medio de la observación y descripción de las exhibiciones, la predicción de situaciones nuevas en relación con los contenidos del recorrido y las explicaciones que ellos pueden brindar acerca de lo observado.

De acuerdo a los postulados del Aprendizaje Basado en Indagación, el uso de preguntas abiertas, orientadas a incentivar la reflexión y el pensamiento científico funciona como estrategia que, al ser implementadas por los guías, podría incidir en la calidad de las interacciones con los niños de los colegios visitantes, lo cual a su vez influiría en el aprendizaje que estos desarrollan durante el recorrido, respondiendo así al cuestionamiento sobre el potencial educativo que tienen los museos de primera generación (Lee & Kinzie, 2011; Smart & Marshall, 2013).

En este sentido, al fomentar en los guías la formulación de preguntas que impliquen una mayor demanda cognitiva para los niños de los colegios visitantes, la intervención podría aportar al enriquecimiento de las interacciones en los recorridos, evitando enunciados factuales que, de acuerdo con autores como Manzi et al. (2011) “no constituyen un aporte significativo

para enriquecer el aprendizaje” (p. 121), puesto que estimulan la ejecución memorística de los contenidos abordados mediante preguntas que no exigen elaboración.

Finalmente, el presente estudio cobra relevancia al intervenir en contextos educativos con bajos niveles de interactividad, como el Museo FCL, implementando estrategias que fortalezcan su potencial educativo, centrándose en la labor del guía como facilitador de los procesos de aprendizaje durante los recorridos y destacando la importancia de los procesos de interacción guía - niños, donde este último cuenta con un rol activo mediante el uso de habilidades de pensamiento complejo promovidas a partir de la instrucción del guía.

## **5. Revisión de la Literatura**

Con el fin de presentar un balance de la literatura, el presente apartado se divide en cuatro ejes temáticos: (1) Concepciones de aprendizaje, (2) Interacción, Guianza y Formulación de Preguntas, (3) Habilidades de Pensamiento Científico y (4) Retroalimentación basada en video, las cuales dan cuenta de los antecedentes, y representan aportes a la estructuración de la intervención y análisis de los resultados obtenidos.

### **5.1 Concepciones de Aprendizaje**

A partir de la revisión de la literatura realizada en el presente estudio, no se identifican investigaciones que implementen el análisis de las concepciones de aprendizaje en contextos museales. No obstante, se encuentra que este es un tópico ampliamente trabajado en contextos formales de aprendizaje desde disciplinas como la psicología y la pedagogía, principalmente en investigaciones con docentes en formación y estudiantes (López & Basto, 2010; Medel, Vilanova & Biggio, 2014, citado por Medel et al. 2017), las cuales señalan la importancia de integrar el estudio de las concepciones de los docentes a los procesos de intervención en el aula. Adicionalmente, Medel, et. al (2017) afirman que “ya casi no se discute el hecho de que (las concepciones sobre aprendizaje) se expresan en la práctica docente y determinan la relación docente-alumno-contenido” (p.37), razón por la cual se consideran un elemento importante al momento de analizar y/o intervenir en las prácticas pedagógicas de un agente educativo.

El estudio de las concepciones de aprendizaje cobra importancia a la luz de autores como Lee y Kinzie (2011), quienes en su investigación sobre el uso de preguntas abiertas y cerradas por parte de docentes de pre-kínder, señalaron como una limitación de su estudio el no tener en cuenta aspectos relacionados con las “creencias pedagógicas” de los docentes, las cuales, de acuerdo a estos autores, podrían influir tanto en las estrategias pedagógicas utilizadas

por los docentes como en la participación de los estudiantes, haciendo especial énfasis en los porcentajes de preguntas abiertas y cerradas de cada docente.

Por otra parte, Acevedo, Porro, y Adúriz (2013) presentan una crítica a las concepciones estudiadas a nivel declarativo, es decir, mediante cuestionarios y/o entrevistas registradas por fuera de la clase, donde, de acuerdo a estos autores, generalmente los resultados de este proceso señalan una diferencia entre lo declarado por los agentes educativos y su práctica “real”. De acuerdo con estos autores, el estudio de las concepciones debe integrar momentos de observación de la práctica docente, donde se logre analizar su correspondencia con lo declarado por el agente educativo.

Así pues, en relación con el presente estudio, se reconoce la importancia de indagar sobre los posibles cambios en las concepciones del grupo de guías del Museo FCL en relación con el aprendizaje, las habilidades de pensamiento científico en niños y el rol guías- niños. Lo cual sirve de referente para el análisis de las prácticas de guianza antes y después de la intervención.

## **5.2 Interacción, Guianza y Formulación de Preguntas**

El término interacción es usado coloquialmente como la relación entre dos o más personas, objetos o situaciones. Sin embargo, autores como Maykey, Lowmaster y Eichler (2010, citado por Pennings et al. 2014) precisan este concepto al definirlo como un intercambio de comportamientos en tiempo real entre dos o más participantes. Esta definición, utilizada para el análisis de los ambientes de aprendizaje, permite caracterizar prácticas educativas que influyen en la forma en la que se gestan las relaciones entre el agente educativo y el estudiante.

En cuanto a los tópicos interacción y formulación de preguntas, Smart y Marshall (2013), exponen que las interacciones docente- estudiante tiene un papel fundamental en el aprendizaje, entendiendo por interacción la comunicación verbal que surge en el ambiente de

aprendizaje, orientado por el discurso del docente con el objetivo de facilitar a los estudiantes la apropiación de los contenidos de la clase. Así pues, dentro de los elementos del discurso, Smart y Marshall (2013), destacan la importancia de las preguntas del profesor como estrategia para lograr un diálogo efectivo en aula, señalando que la formulación de preguntas en entornos de indagación, buscan conseguir altos niveles de comprensión por parte de los estudiantes, animándolos a elaborar sus ideas con el fin de involucrarlos en pensamientos de orden superior. Es así como tiene lugar el concepto de interacción verbal, el cual, de acuerdo con Li y Arshad (2013), está compuesto por las preguntas del maestro, las declaraciones del maestro, las preguntas del alumno y las declaraciones del alumno.

Un ejemplo de la articulación de los procesos de Interacción, Guianza y Formulación de Preguntas, se encuentra el estudio elaborado por Eberbach y Crowley (2017) en un jardín botánico, el cual parte de la necesidad de investigar sobre la observación científica en niños, con la premisa de que la guianza conversacional de los padres interviene en la experiencia de aprendizaje de los niños. Así pues, Eberbach y Crowley (2017) parten del uso de cuatro estrategias conversacionales que potencian la habilidad de observación científica y favorecen el aprendizaje por medio del acompañamiento de un adulto quien orienta las interacciones del niño con aquello que está observando. Dichas estrategias son: (1) hacer preguntas, (2) centrar la conversación en los intereses del niño, (3) relacionar las experiencias pasadas con lo que se está viviendo, y (4) proporcionar comentarios positivos sobre los enunciados de los niños.

De acuerdo con Eberbach y Crowley (2017), estas estrategias permiten que los niños visitantes tomen un papel activo en el recorrido, propiciando su participación y la construcción de conocimientos por medio de la orientación de un adulto. Igualmente, estos autores reportan que los estudiantes acompañados con estas estrategias comprenden en mayor medida los conceptos abordados en el recorrido, puesto que dichas estrategias son entendidas como herramientas que permite fortalecer la transición de ver a observar, lo cual se plantea como una

comprensión científica de lo que están descubriendo en el entorno. Por tal motivo, el aprendizaje podría considerarse “más enriquecedor”, puesto que nace del interés de los niños y dicha motivación proporciona compromiso en el aprendizaje, alentando a los estudiantes a ser curiosos y encontrar retos de aprendizaje por medio de las preguntas.

De manera similar, van Schijndel y Raijmakers (2016), centran su interés en las formas efectivas de guianza por parte de los adultos para promover la exploración de niños preescolares. van Schijndel y Raijmakers (2016), destacan que el nivel de aprendizaje de los niños se ve altamente afectado por el acompañamiento o no de un guía que proporcione una estructura y logre centrar su atención sobre determinados elementos de las exhibiciones. De esta manera, la forma como se da el acompañamiento incidiría drásticamente en la comprensión de los niños. Por esta razón, de acuerdo con estos autores, los diferentes tipos de explicaciones, preguntas o demás medios de guianza resultan ser elementos de análisis a la hora de realizar una lectura de los procesos de aprendizaje en entornos no formales. De la propuesta de estos autores se destacan las siguientes categorías explicativas: preguntas abiertas, preguntas cerradas, explicación causal, descripción de la evidencia, dirección relativa con la navegación y charla afectiva.

Respecto al análisis de las preguntas formuladas por los agentes educativos, Boland, Haden y Ornstein (2003), exponen que el uso de *WH questions* o *preguntas de cuestionamiento* le permite al adulto explorar las comprensiones del niño, ya que estas incentivan la elaboración de hipótesis y descripciones, orientando su atención a eventos específicos que generen curiosidad. Igualmente, de acuerdo con Wragg (2001, citado por Lee & Kinzie, 2011), las preguntas efectivas de los maestros representan una demanda cognitiva para los estudiantes al punto que promueven sus habilidades de razonamiento.

Otro estudio que integra el análisis de las verbalizaciones de agentes educativo, específicamente guías, es la investigación llevada a cabo por Briseño y Tafur (2011), quienes

estudian el contenido de las preguntas que surgen entre guías y estudiantes visitantes con el fin de identificar cuales propician mayor interacción y argumentación. Estos autores desarrollan la idea de que en un proceso de guianza, ambos actores (guía - estudiantes visitantes) deben tener un papel protagónico en la interacción, recurriendo a preguntas que generen un diálogo donde el estudiante visitante tenga un papel activo durante el recorrido. Briseño y Tafur (2011) afirman que el tipo de preguntas que surgen durante el recorrido y su correcta formulación son un aspecto clave en la interacción de los guías con los niños de los colegios visitantes, puesto que permiten mantener su atención, sostener un diálogo, evidenciar sus conocimientos previos, incentivar la generación de hipótesis y argumentación.

Adicionalmente, Briseño y Tafur (2011), identifican el papel que tienen las preguntas en las prácticas de guianza a partir de observaciones de diferentes tipos de recorridos temáticos en un museo de ciencias. Estos autores clasificaron las preguntas de los guías en cinco categorías de acuerdo a su contenido: (1) Verificación, las cuales no llevan a respuestas argumentativas. (2) Cotidianas, las cuales tienen el objetivo de evocar situaciones comunes o hechos cotidianos. (3) Contenido, son empleadas para explorar vocabulario. (4) Cuestionamiento, formuladas con el fin que el estudiante argumente y genere predicciones. Y (5) cadena, preguntas seguidas una tras de otra, sin espacios para ser respondidas. Los resultados obtenidos en esta investigación señalan que cada tipo de pregunta genera diversas formas de participación de los estudiantes visitantes, de las cuales se destacan las *preguntas de cuestionamiento* y *contenido*. Las primeras exigen una mayor argumentación por parte de los niños de los colegios visitantes, y las *preguntas de contenido* indagan por conceptos claves durante el recorrido que le permite al guía conocer aquellos conceptos que los estudiantes ya tienen elaborados o nuevas definiciones que pueden surgir en ellos al momento de la visita al museo.

Retomando los aportes de los estudios abordados hasta el momento, se destaca de Smart y Marshall (2013) y Li y Arshad (2013), el concepto de interacción verbal, entendida como los intercambios de enunciados y preguntas entre el docente y los estudiantes. Por otra parte, respecto a las estrategias mencionadas al inicio del apartado, Eberbach y Crowley (2017), sirven de sustento al presente estudio en la medida que destacan la importancia de la formulación de preguntas, haciendo especial énfasis en las preguntas de cuestionamiento. Igualmente, la segunda estrategia propuesta por estos autores que corresponde a centrar la conversación en los intereses del niño, sirvió de insumo para la estructuración del taller 2, donde, al hacer referencia a la participación de los niños y la interacción guía-niño, se destaca la premisa de centrar la guianza en el niño, reconociendo así sus expectativas y conocimiento previo.

Finalmente, para la construcción del esquema de codificación de las preguntas realizadas por los guías, se retoman las propuestas de van Schijndel y Raijmakers (2016) (Ver Anexo 2) y Briseño y Tafur (2011) (ver Anexo 3). Los primeros permiten definir lo que se entiende por preguntas abiertas y cerradas, obteniendo así el tipo de preguntas, y con base en la segunda investigación se sub-categoriza el tipo de preguntas de acuerdo a su contenido. Así pues, este esquema de codificación queda conformado por: (1) Preguntas Cerradas (a. verificación, b. cotidiana y c. contenido) y (2) Preguntas Abiertas (a. verificación, b. cotidiana, c. contenido y d. cuestionamiento<sup>3</sup>).

### **5.3 Habilidades de Pensamiento Científico**

Los museos, al igual que los espacios formales de aprendizaje, pueden incentivar en sus visitantes la generación de hipótesis y fomentar el pensamiento crítico y reflexivo, que permite entender la ciencia como una herramienta para comprender el mundo (Silveira, 2016). Pérez y

---

<sup>3</sup> Catalogada en la presente intervención como pregunta de Alto Orden.



Chamizo (2011), presentan al museo como un espacio para el desarrollo de habilidades de investigación. Estos autores indican que el uso de actividades alternativas en contextos informales, posibilitan el desarrollo de habilidades de pensamiento y competencias, mediante la resolución de problemas que requieran de procesos de análisis e impliquen descubrir, elaborar hipótesis, reflexionar, argumentar y comunicar ideas.

Igualmente, autores como Yenigül y Altintas (2018) afirman que los programas de educación en museos aplicados a la escuela, promueve un rol más activo del estudiante mediante el fomento de habilidades como la participación social, percepción espacial, observación, cooperación, toma de decisiones y percepción cronológica (Öztürk, 2018, citado por Yenigül & Altintas, 2018).

Estos anteriores estudios permiten identificar la importancia de los museos como espacios propicios para el fomento de habilidades cognitivas y sociales, mediante el enriquecimiento de estos contextos de aprendizaje a través de actividades con altos niveles de demanda cognitiva y adecuadas estrategias de acompañamiento por parte de los agentes educativos.

En lo que respecta específicamente a investigaciones sobre las habilidades de pensamiento científico, se destacan diferentes autores (Guevara, 2015; Guevara, van Dijk & van Geert, 2016; Wetzels et al. 2016; Zimmerman, 2007) que desde áreas como la psicología educativa y la psicología cognitiva han aportado a su definición y operacionalización a partir del desarrollo de estudios sobre situaciones de resolución de problemas y análisis de las interacciones estudiantes-docentes en contextos de aprendizaje formal.

Guevara (2015) en su investigación “*Peer Interaction and Scientific Reasoning Processes in Preschoolers*” realiza un análisis de los cambios en el tipo de interacciones entre diadas de niños preescolares y el uso de habilidades de razonamiento científico durante una tarea de resolución de problemas. En esta investigación se evidencia el estudio de las

habilidades de pensamiento científico a partir del análisis de las interacciones entre pares, reconociendo que las verbalizaciones (conocimiento explícito) de los niños, al igual que sus acciones (conocimiento implícito) pueden ser vistas como indicadores de sus procesos de razonamiento. Igualmente, Guevara (2015) sugiere que las habilidades de razonamiento más complejas (explicaciones y predicciones) podrían relacionarse con determinadas formas de interacción entre pares que no son necesariamente colaborativas, motivo por el cual y en relación con el presente estudio, se puede afirmar que es válido pretender intervenir en las formas de interacción guías-niños de los colegios visitantes con el fin de promover el uso de habilidades de pensamiento científico en estos últimos.

Igualmente, se encuentran autores como Guevara et al. (2016) y Meindertsma et al. (2012) que han implementado esquemas de codificación de las habilidades de razonamiento de los niños participantes que consisten en las siguientes categorías: Descripción, predicción y explicación, evidenciándolas a partir de las verbalizaciones de los niños como respuesta al protocolo de la tarea.

Adicionalmente, autores como van der Steen, Steenbeek y van Geert (2012), han llevado a cabo estudios sobre las interacciones verbales docente - estudiante (entendidas en este caso como gestos, manipulación de objetos, direcciones de miradas y lenguaje hablado) al momento de la presentación de tareas sobre presión de aire y matemáticas. Estos implican el análisis de las respuestas espontáneas de los niños, en términos de habilidades de pensamiento científico, frente a las preguntas y comentarios del adulto (andamiaje), caracterizando estas verbalizaciones como procesos de descripción, predicción y explicaciones causales. Realizando así un análisis que relaciona el nivel de soporte brindado por el docente mediante la formulación de preguntas con el desempeño de los niños participantes.

## 5.4 Retroalimentación Basada en Video

La retroalimentación basada en vídeo es una herramienta práctica que le permite al investigador invitar a los agentes educativos a una reflexión crítica sobre su práctica escolar (Barandiaran et al. 2015; Pennings et al. 2014), partiendo de los aspectos positivos de sus interacciones con los estudiantes para posteriormente llegar a los aspectos por mejorar. Las investigaciones que han adoptado esta herramienta como insumo metodológico para identificar cómo se gestan las interacciones adulto-niño, han demostrado que sirve como instrumento de intervención con los agentes educativos (Arteaga et al 2015; Barandiaran et al. 2015; Menninga, van Dijk, Steenbeek & van Geert, 2016a; Pennings et al. 2014; van Vondel, Steenbeek, van Dijk & van Geert, 2018; van Vondel, 2017), ya que permite realizar procesos de retroalimentación, procurando una mejora de sus habilidades de interacción con los estudiantes (Fukkink, 2011, citado por Arteaga et al. 2015).

Igualmente, van Vondel et al. (2018) define la retroalimentación basada en video como una forma de capacitación que puede mejorar las estrategias de enseñanza de los docentes. Señalando que este método se constituye como una estrategia de instrucción basadas en la evidencia, es decir, permite establecer un cambio de comportamiento en el docente a partir de la observación de sus propias prácticas de enseñanza, proporcionando retroalimentación sobre su comportamiento en tiempo real.

Para formular un programa de vídeo-feedback efectivo, Wade (1984, citado por van Vondel et al. 2018) expresa que este debe contener los siguientes momentos: (a) Observación en el aula, (b) micro-enseñanza, (c) retroalimentación con vídeos y (d) práctica en el aula. De esta forma, se busca que el docente (en este caso el guía) pueda mejorar estrategias que promuevan en los estudiantes habilidades de pensamiento más complejas (van Vondel, et. al 2018).

Lo anterior se tomó como base para el diseño de las sesiones de acompañamiento individual en el presente estudio, puesto que vincula el registro de grabaciones de seguimiento de los recorridos, la realización de talleres, la retroalimentación individual basada en fragmentos específicos de los vídeos y la invitación a poner en práctica los elementos abordados tanto en los talleres grupales como en los encuentros individuales con los guías. En esta medida, el uso de video feedback para los propósitos de la presente intervención permitió analizar, de manera individual, los fragmentos de las prácticas de guianza grabados en video, apelando a la discusiones y reflexión entre el investigador y el guía respecto a las características de su guianza. Al mismo tiempo que brindó la posibilidad de realizar un seguimiento conjunto de los contenidos aplicados de los talleres de capacitación.

En resumen, el presente apartado retoma como aspectos importantes cuatro ejes temáticos para la construcción de la intervención. En un primer momento, se identifica cómo en otros estudios se han abordado las concepciones de aprendizaje, señalando que estas influyen en las estrategias pedagógicas que implementan los agentes educativos. En este sentido, se puede pensar que la idea que tienen los guías sobre cómo aprenden los niños de los colegios visitantes podría incidir en sus prácticas de guianza. En segundo lugar, se presentaron estudios sobre interacción y formulación de preguntas, donde se destacan los autores van Schijndel y Raijmakers (2016), y Briseño y Tafur (2011), de los cuales se retoman las categorías para la clasificación de las preguntas formuladas por los guías. En relación con el tercer eje temático, se presentaron investigaciones en torno al estudio de las habilidades de pensamiento científico en niños, retomando de autores como Guevara (2015), Guevara et al. (2016), van der Steen et al. (2012) y Meindertsmá et al. (2012) el esquema de codificación de las verbalizaciones de los niños visitantes. Para finalizar, se reconoció la importancia de implementar el video-feedback como herramienta de intervención puesto que, como lo

reconocen autores como Barandiaran et al. (2015) y Pennings et al. (2014), permite fortalecer las prácticas educativas de los participantes.

## **6. Marco Conceptual**

### **6.1 Aproximación Dinámica a la Intervención en Museos**

En la literatura se identifican aproximaciones a la investigación en museos desde los sistemas dinámicos a partir de autores como Bernardi (2005) y Hsiao y Yao (2012). Sin embargo, estos estudios son realizadas desde disciplinas como la economía y la administración, abordando problemáticas como la identificación de los múltiples factores que afectan la satisfacción a largo plazo de los visitantes. En consecuencia, no se identifican antecedentes desde disciplinas como la psicología, pedagogía o investigaciones en museos desde la perspectiva de los sistemas dinámicos en áreas de la educación.

La teoría de los sistemas dinámicos es entendida como un modelo que permite comprender y explicar los cambios de un determinado número de componentes variables de un fenómeno, que interactúan entre sí en un periodo de tiempo (van Geert, 2000; van Geert, 2011). Esta teoría, adaptada de ciencias físico-naturales a la psicología, se presenta como una nueva perspectiva para entender los procesos de desarrollo y aprendizaje (Perinat & Lalueza, 2007), retomando elementos de los mecanismos de desarrollo propuestos por Piaget y Vygotsky (van Geert, 2000).

Al entender el aprendizaje y el desarrollo como un proceso dinámico y variable (Steenbeck & van Geert, 2013), es posible considerar que en el contexto de guianza en los museos, ambos actores, guías y niños, son agentes activos de aprendizaje. En este sentido, sus interacciones no son entendidas como compartimentos aislados, sino como el resultado de interacciones mutuas que tienen lugar en un contexto particular, en tiempo real, y que pueden fluctuar o variar de acuerdo con las demandas del contexto o las características de sus miembros (Fischer & Bidell, 2006; van Geert, 2003, citado por van Vondel, Steenbeck, van Dijk & van Geert, 2017).

Así pues, en relación con el presente estudio, la aproximación a los sistemas dinámicos es usada como referencia para el análisis de las prácticas de guianza, donde el museo-guías-niños son entendidos como un sistema. Por lo cual, para intervenir las prácticas de guianza, el presente estudio se enfoca en el carácter dinámico de las interacciones verbales entre guías y niños de los colegios visitantes. Esta comprensión de las interacciones guía-niños como un sistema implica la idea que las verbalizaciones de los guías tienen una incidencia en las verbalizaciones de los grupos de niños, y a su vez, el desempeño de estos últimos dirige las preguntas del guía (Steenbeek & van Geert, 2013; Fogel, 2009, citado por van Vondel et. al, 2017; Menninga, van Dijk, Steenbeek & van Geert, 2016b), es decir, “hay una influencia bidireccional entre las respuestas del niño y las preguntas del adulto dentro del contexto material” (van der Steen et al. 2012, p. 30).

Asumir un enfoque dinámico en procesos de intervención igualmente implica reconocer la incidencia de diversos procesos entrelazados y cambiantes que probablemente son idiosincrásicos, donde incluso se deben considerar la influencia del investigador como componente del sistema (Wetzels et al. 2016). Razón por la cual, en medio de la relación guías-niños-contexto y las incidencias del proceso mismo de intervención que podría ser entendido como una "perturbación" al sistema (Wetzels et al. 2016), se deben identificar elementos como experiencias previas del guía, sus concepciones en relación con la práctica pedagógica, e incluso aspectos como la importancia que el guía asigna a la intervención. Igualmente, de acuerdo con autores como Steenbeek y van Geert (2007), el contexto como un “factor dinámico proximal”, donde tiene lugar la interacción guía- niños, debe ser entendido como un ambiente inestable que se modifica con el tiempo en relación con los cambios en el guía y otros componentes de los niños de los colegios visitantes, por lo cual, para la presente intervención, resulta ser importante la identificaciones de factores como la cantidad de niños participantes

en cada recorrido, el tiempo designado para realizar dicho recorrido y el comportamiento de los niños.

## **6.2 Habilidades de Pensamiento Científico desde el Aprendizaje por Indagación**

Las habilidades de pensamiento científico son un conjunto de estrategias cognitivas que le permiten al individuo dar respuesta a la pregunta por ¿cómo funciona el mundo? mediante la observación sistemática de irregularidades, inferencias, predicciones y explicación de los fenómenos que hacen parte de su cotidianidad (Morris, Croker, Masnick & Zimmerman, 2012). Autores como Recharad Feynman (1981, citado por Furman, 2017), premio nobel de física, define el pensamiento científico como “el placer de descubrir las cosas”, haciendo referencia a una “actitud investigativa” que implica la capacidad de realizar preguntas sobre las cosas que no se conocen, buscar posibles explicaciones a esas preguntas y planificar formas de argumentar dichas respuestas.

El interés por el desarrollo de las habilidades de pensamiento científico dirige la atención a los métodos de enseñanza basado en el aprendizaje por indagación, debido a que este último implica el uso de prácticas investigativas, tales como la formulación de preguntas y generación de explicaciones (Loyens & Rikers, 2011). Igualmente, abordar las habilidades de pensamiento científico desde el aprendizaje por indagación implican un acercamiento al ciclo empírico o método científico. Los cuales postulan un contraste entre la teoría y la evidencia, a la cual deben llegar aquellos individuos que se encuentran formalizando sus teorías del mundo (Kuhn, 2010).

van Vondel et al. (2018) exponen que el uso de métodos pedagógicos como el aprendizaje por indagación promueven la participación de los estudiantes, involucrándolos en procesos científicos por medio de la búsqueda de respuestas a las preguntas con altos niveles de complejidad planteadas por el agente educativo. Además de esto, explican que la enseñanza



basada en indagación, orientada al aprendizaje por indagación, tiene como principal objetivo incentivar el uso de habilidades de pensamiento como “la resolución de problemas, formulación de predicciones, desarrollo de explicaciones, toma de decisiones y extensión del conocimiento a nuevas situaciones” (Klahr, 2000; Cito, 2010; Kuhn, 2010; Mullis et al. 2011, citados por van Vondel et al. 2018, p. 303). Por consiguiente, se identifica una relación entre la formulación de preguntas de alto orden por parte de los agentes educativo y las habilidades de pensamiento complejo que se reflejan en el aumento de la frecuencia y longitud de las respuestas de los estudiantes (Chin, 2006; Oliveira, 2010, citados por van Vondel et al. 2018).

La implementación de estos conceptos desde una perspectiva educativa orientada a la intervención en contextos de aprendizaje no formal como el Museo FCL, brinda la posibilidad de pensar en la reorientación de prácticas de guianza con el fin que posibiliten el acceso a la comprensión de la ciencia desde las habilidades que la práctica científica demanda. Es así como el presente estudio se constituye como una apuesta por fomentar prácticas de guianza que favorezcan el uso de razonamiento complejo, mediante la implementación de preguntas que orienten a los niños de los colegios visitantes hacia experiencias de aprendizaje que no se centren en contenidos factuales, acercándolos a la comprensión y relaciones entre conceptos, procurando así la construcción de entornos propicios para el desarrollo de dichas habilidades (Bullock, 2008, citado por Kuhn, 2010) y la consecución de experiencias de aprendizaje significativo.

### **6.3 Contextos de Aprendizaje No Formal**

Los museos de ciencias son espacios de aprendizaje y experiencias que fomentan la construcción de conocimientos. Sus exposiciones tienen como principal objetivo mostrar a los visitantes aquello a lo que no tienen acceso en su vida diaria y a partir de lo cual pueden obtener importantes aprendizajes (Sánchez, 2013). No obstante, los museos no cumplen la misma

función que los colegios, pues ambos espacios tienen objetivos, características y funciones diferentes.

De acuerdo con Aguirres y Vázquez (2004), se pueden identificar tres tipificaciones de los procesos de aprendizaje de acuerdo al contexto donde tienen lugar. El *aprendizaje formal o escolar*, se encuentra dentro de los sistemas educativos institucionalizados. Este contexto de aprendizaje está estructurado mediante la estipulación de temáticas curriculares. El *aprendizaje informal*, no cuenta con una estructura o un objetivo específico, se desarrolla con la experiencia y la relación con el medio. Y el aprendizaje *no formal o extraescolar*, enmarca todos los aprendizajes organizados fuera del sistema educativo formal, dirigido a todo tipo de grupos y edades, con metas de aprendizaje orientadas a temáticas específicas. En esta última clasificación es donde tendrían lugar los museos, entendidos como contextos donde se “brinda experiencias y prácticas educativas más allá de la escuela” (Sirvent et al. 2006, citado por Porta & Mato, 2016, p. 512).

#### **6.4 Concepciones de Aprendizaje**

Para Coll y Miras (1993, citado por Barrón, 2015), las concepciones son entendidas como un “marco de referencia integrado por teorías implícitas, representaciones, suposiciones, supuestos, creencias, etc” (p. 37) del agente educativo que influye en la toma de decisiones sobre los procesos de enseñanza. De manera general, cuando se habla del aprendizaje, tanto los estudiantes como los agentes educativos poseen una idea sobre cómo se debe aprender y enseñar, lo cual juega un papel importante en sus procesos de interacción (Barrón, 2015), considerando que las concepciones de aprendizaje influyen en las relaciones que se gestan dentro de un ambiente de aprendizaje. Lo anterior se encuentra ejemplificado en la investigación de Smart y Marshall (2013), quienes presentan casos donde el docente se

considera a sí mismo como la autoridad en el conocimiento, incidiendo en la forma como el estudiante se involucra en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Adicionalmente, Pérez, Mateos, Pozo y Scheuer (2001), realizan una revisión de literatura donde identifican tres tipos de concepciones de aprendizaje en términos de teorías implícitas, las cuales permiten ubicar los supuestos desde los cuales se parte a la hora de entender cómo se aprende. En primer lugar, Pérez et al. (2001) ubican la *teoría directa*, la cual parte de la idea de que el aprendizaje es una copia fiel de la realidad. Es decir, que el aprendizaje se reduce a la imitación sin mediación de procesos psicológicos, lo cual aseguraría la transmisión de conocimientos si las acciones o expresiones son ejecutadas de la misma forma que en la realidad. Esta teoría, según los autores, guarda similitud con el conductismo radical, donde se ve al aprendiz como una “caja negra” que depende de una cierta cantidad de estímulos suficientes o información adecuada para “aprender”.

Una segunda teoría expuesta por Pérez et al. (2001) es llamada *interpretativa*, la cual entiende el aprendizaje como un fenómeno mediado por procesos psicológicos (atención, percepción, memoria, motivación), lo que implica que nunca se podrá llegar a la exactitud de la realidad, ya que esta depende de la actividad mental del aprendiz. Según los autores, esta teoría guarda similitud con las teorías del procesamiento de la información. Pérez et al. (2001) ejemplifican esta teoría diciendo que muchos profesores atribuyen las dificultades de aprendizaje de los alumnos a sus conocimientos previos o desarrollo cognitivo. En resumen, esta teoría parte del supuesto que “el aprendizaje es más eficaz cuando logra una reproducción más fiel, pero que ello requiere una intensa actividad e implicación personal por parte de quien aprende” (p. 160). Por último, los autores exponen la *teoría constructivista*, la cual propone un papel activo del aprendiz y contextualiza lo que se aprende, entendiendo el aprendizaje como algo que no es exclusivo del individuo, el cual construye conocimiento en interacción con el ambiente y con el otro.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se puede identificar diferentes formas de entender el aprendizaje y cómo estas concepciones podrían influir en las interacciones agente educativo-estudiante. Lo cual se constituye en un importante insumo para el análisis e intervención de las prácticas educativas. Partiendo de lo anterior, es importante señalar que estas clasificaciones de las concepciones de los agentes educativos se retoman para dar cuenta de la importancia de su estudio en el marco del presente estudio, permitiendo identificar las concepciones con las que parten los guías del Museo FCL e identificar sus posibles transformaciones al final de la intervención.

## **6.5 Glosario Definiciones Importantes**

A continuación, se definen operacionalmente diferentes términos que se encuentran a lo largo del estudio.

**Factores de riesgo o de confusión:** Variables externas que no se pueden controlar y que afectan directa o indirectamente los resultados obtenidos. (Gómez & Okuda, 2006)

**Interacción:** Intercambio de comportamientos en tiempo real entre dos o más participantes. (Maykey, Lowmaster & Eichler, 2010). En términos del presente estudio se puntualizan las interacciones como intercambios verbales.

**Prácticas de guianza:** Basado en lo expuesto por Borgobello, Sartori y Sanjurjo (2017) definiendo prácticas educativas como actividades, actitudes y comportamientos que producen reflexión, generan aprendizaje, buscando la comprensión y apropiación significativa de los contenidos. En este sentido, se entiende por prácticas de guianza aquellas metodologías y estrategias que usa el guía con los visitantes del museo durante el recorrido con el propósito de explicar, dar a conocer y enseñar los contenidos de las exhibiciones.

**Perfil pedagógico:** Conjunto de capacidades y competencias que posee el guía relacionado con su hacer en la enseñanza con el fin de contribuir a la formación de los niños

de los colegios visitantes. (Benítez & Pérez, 2014) El presente estudio tendrá en cuenta dentro del perfil pedagógico las formas de interacción y la construcción de los contenidos que con constituye la guianza orientada al aprendizaje de los niños de los colegios visitantes.

**Verbalizaciones:** Expresiones verbales tanto enunciados como cuestionamientos que surgen del guía y de los niños de los colegios visitantes durante el recorrido.

## 7. Método

### 7.1 Participantes

La muestra corresponde a una población cautiva conformada por cuatro guías (3 mujeres y 1 hombre) del Museo FCL en interacción con grupos de niños de 28 instituciones educativas visitantes de la ciudad de Cali, de las cuales 23 correspondían a niños pertenecientes al ciclo de educación primaria (1° a 5°)<sup>4</sup>, y 5 casos donde sólo se contó con la asistencia de instituciones educativas con población de básica secundaria (Ver Tabla 10).

De los cuatro guías del Museo Departamental de Ciencias FCL, dos contaban con varios años de experiencia previa a la intervención (JD Y CL), y dos comenzaban su actividad laboral en el Museo al inicio de la intervención (C Y M). Otras características de los guías se pueden observar en la Tabla 1:

Tabla 1. Caracterización Demográfica de los Guías Participantes

Cód	Sexo	Edad	Nivel de estudios	Formación/profesión	Tiempo de experiencia como guía	Tiempo de experiencia como guía del Museo FCL	Grado de experticia
JD	M	64	Bachiller	Cursos varios	6 años	6 años	Experto
CL	F	35	Tecnólogo	Auxiliar contable y Auxiliar en enfermería	5 años	5 años	Experto
C	F	21	Tecnólogo	Tecnología en diseño de productos industriales	3 meses	3 meses	Novato
M	F	24	Tecnólogo	Tecnólogo en investigación jurídica	2 meses	2 meses	Novato

<sup>4</sup> El seguimiento o evaluación del nivel de aprendizaje relacionado con la experiencia de los niños de los colegios visitantes en el Museo no será objeto de estudio en la presente investigación.

## 7.2 Consideraciones Éticas

Entendiendo las posibles implicaciones éticas en el proceso de intervención, recolección y análisis de la información de los participantes, se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Las actividades en el Museo FCL se llevaron a cabo con previo consentimiento informado de las directivas y de los guías.
- Sólo se llevaron a cabo filmaciones de los recorridos en el Museo que contaban con la autorización de los docentes a cargo de los grupos de estudiantes.
- Se emplearon códigos para identificar a los guías con el fin de proteger su identidad.
- Las filmaciones de los recorridos de los guías se usaron solo para propósitos académicos.

## 7.3 Diseño

Se implementó un diseño cuasi-experimental de tipo pre-post sin grupo control, puesto que se buscaba establecer una relación cualitativa y estadística en relación con los posibles cambios en las prácticas de guianza y procesos de interacción guía - niños de los colegios visitantes que puedan estar asociados con los elementos de la intervención.

Igualmente, el estudio está basado en un diseño microgenético el cual consiste en realizar mediciones repetidas del fenómeno observado y así dar cuenta de cómo cambia la unidad de análisis en el tiempo (Siegler & Crowley, 1991). La unidad de análisis corresponde a las interacciones guía-niños desarrolladas en el Museo FCL en relación con los cambios en las prácticas de guianza del grupo de guías (Ver Figura 2). El diseño está compuesto por tres Fases: En la primera Fase se buscó establecer una línea de base (*fase pre-test*) de las interacciones de los guías, observadas en los recorridos. Luego tiene lugar la *Fase de intervención*, la cual consistió en el entrenamiento y seguimiento de las prácticas de guianza

por medio de la implementación de *cinco talleres teórico-prácticos* y *tres sesiones de acompañamiento* mediante retroalimentación basada en video o video feedback, los cuales tenían por objetivo realizar un proceso de sensibilización en relación con prácticas de guianza que demandaran el uso de habilidades de pensamientos científico en los niños, procesos de indagación mediante el uso de preguntas y la importancia del conocimiento previo de los niños de los colegios visitantes. Finalmente, la *Fase post-test* consistió en observar los recorridos después de un periodo de receso de un mes y medio terminada la Fase de intervención.

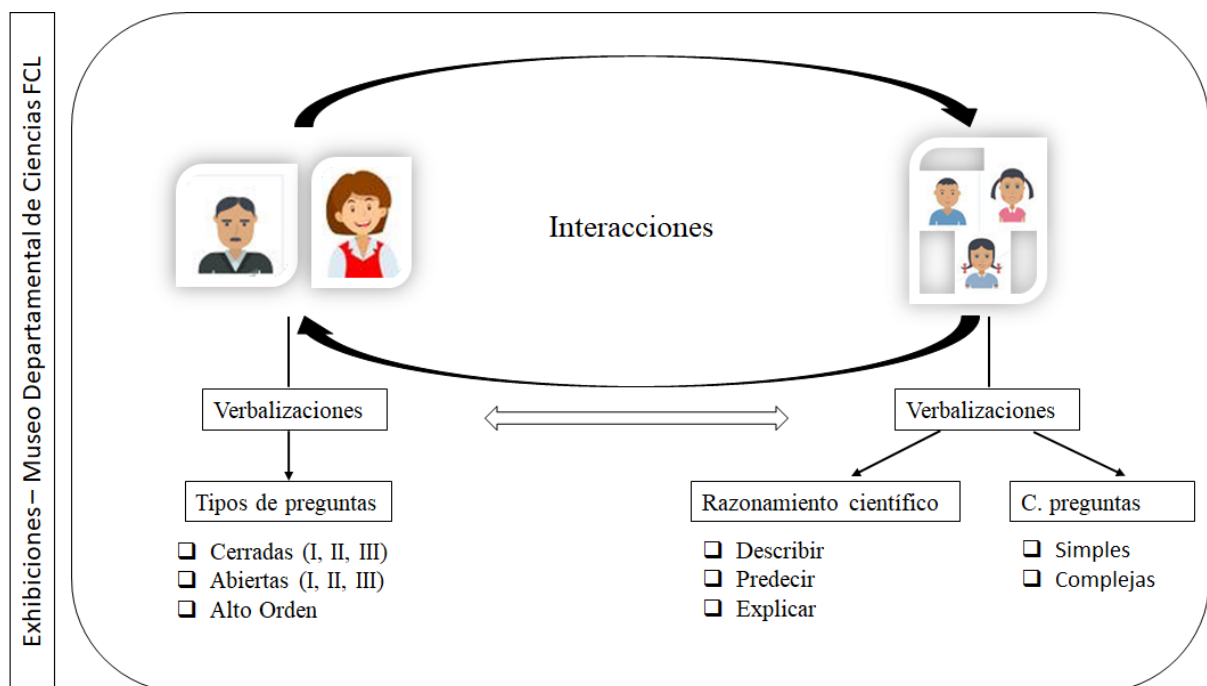


Figura 2. Unidad de Análisis

## 7.4 Instrumentos de Recolección de Información

A continuación, se presentan las estrategias de recolección de información que se utilizaron en el estudio y su respectiva articulación a los objetivos específicos.

### 7.4.1 Objetivo 1: Cuestionarios sobre concepciones, prácticas de guianza y video-feedback.

Durante la intervención se implementaron 4 cuestionarios de recolección de información que sirvieron para trabajar con el grupo de guías y realizar un seguimiento de la intervención (Ver



Anexos 4, 5, 6 y 7). En primer lugar, se encuentra el *cuestionario sobre concepciones* presentado a los guías en el primer y último taller de trabajo grupal, el cual indaga por sus (a) concepciones de aprendizaje, (b) concepciones sobre habilidades de pensamiento científico, y (c) concepciones sobre el rol guía- niños antes y después de la intervención. Luego se encuentra el *cuestionario sobre tipo de preguntas* implementado en el segundo taller con el fin de identificar las preguntas que usualmente formulaba cada uno de los guías en una determinada exhibición (páramos). En un tercer momento se encuentra el *cuestionario de acompañamiento o Video-Feedback* utilizado en las tres sesiones de trabajo individual durante la intervención. Estos permitieron realizar un seguimiento de las fortalezas y aspectos por mejorar que el mismo guía identificaba, al igual que facilitó el ejercicio de auto-observación por medio de preguntas orientadoras, las cuales invitaban al guía a describir su desempeño en los fragmentos observados, centrarse en aspectos claves como el tipo de preguntas formuladas y proponer posibles formas de mejorar las estrategias implementadas. Finalmente, se encuentra el *cuestionario del guía ideal* implementado en el último taller, el cual sirvió como estrategia para integrar todos los tópicos trabajados previamente en los talleres y sesiones individuales, mediante la descripción de las características de un buen guía o “guía ideal”.

#### **7.4.2 Objetivo 2: Construcción del perfil pedagógico de los guías.**

Para el presente objetivo, se contó con el insumo de las videgrabaciones registradas en los momentos previos y posteriores a la intervención. Se realizó un análisis cualitativo de las prácticas pedagógicas del grupo de guías con base en el instrumento de observación CLASS (Ver Tabla 5), el cual está orientado a identificar las características del quehacer docente al interior del aula (Martinez et al. 2018). De acuerdo con Pianta, Hamre y Mintz (2012, citado por Martínez et al. 2018), “este instrumento permite captar las interacciones pedagógicas entre el profesor y los estudiantes a partir de tres grandes dominios: Apoyo Emocional, Organización de la Sala y Apoyo Pedagógico” (o instruccional) (p. 4).

Así pues, el instrumento CLASS en su versión *Upper Elementary* implementado en las observaciones de contextos de aprendizaje no formal como el Museo, permitió evaluar las interacciones guía- niños de los colegios visitantes. Retomando sólamente el dominio de *apoyo instruccional*, se calificó cualitativamente el nivel (bajo, medio y alto) de calidad de las estrategias instruccionales del guía implementadas en cada observación.

### 7.4.3 Objetivo 3: Prácticas de guianza con los niños de los colegios visitantes.

A lo largo del estudio en el Museo FCL, se grabaron en video 7 recorridos de cada uno de los guías en interacción con los niños de los colegios visitantes.

Tabla 2. Videograbaciones

Cantidad	Fase	Propósito
2	Pre-test	Establecer un punto de partida para reconocer las prácticas de guianza que llevaban a cabo los guías antes de la intervención
3	Intervención	Recolectar los insumos para realizar, posterior a cada videograbación, los tres respectivos video-feedback de acompañamiento.
2	Post-test	Establecer un punto final comparativo de las prácticas de guianza de los guías después del proceso de intervención, con el fin de identificar posibles cambios y su permanencia en el tiempo

### 7.5 Procedimiento

El registro de los vídeos durante las tres fases del estudio se realizó por medio de un acompañamiento no participativo durante el tiempo que tardaban los recorridos llevados a cabo por cada uno de los guías, es decir, a pesar que el recorrido completo estaba compuesto por tres pisos de exhibiciones, se registraron únicamente la cantidad de pisos que un guía recorría con un mismo grupo durante la observación. El registro fílmico inició a partir de la primera verbalización del guía y concluyó en el momento que este indica que el recorrido había terminado.

Como ya se ha mencionado anteriormente, el seguimiento realizado a los guías estuvo conformado por 7 observaciones por participante, en el que se buscaba identificar los cambios en el tiempo de las formas de interacción verbal presentadas entre guías y niños de los colegios visitantes. El tiempo de grabación varía por cada vídeo en un rango de 25 minutos a 1 hora y 20 minutos. Estas diferencias de tiempo se deben a aspectos de organización interna del Museo, al igual que debido a variables externas al museo que no se pueden controlar, propias de las características de los grupos visitantes.

A continuación, se describe el procedimiento llevado a cabo en cada una de las fases que conforman el estudio:

*Tabla 3. Fases del estudio*

Fases de intervención														
Pre - test		Intervención										Post - test		
Línea de Base		Taller	Taller	Taller	VF	Observación	VF	Observación	VF	Taller	Observación	Taller de cierre	Observación	Observación
Observación 1	Observación 2	1	2	3	1	3	2	4	3	4	5		6	7
Febrero - Marzo		Abril - Julio										Agosto		

*Nota:* Video-feedback (VF)

### **7.5.1 Fase pre-test.**

La presente fase del estudio se dividió en dos momentos: (a) Momento exploratorio y (b) recolección de información para el establecimiento de la línea de base de las interacciones guía- niños visitantes.

#### **7.5.1.1 Momento exploratorio (diagnóstico).<sup>5</sup>**

Se registraron mediante videograbaciones las interacciones guía - niños de los colegios visitantes y se realizó el primer análisis cualitativo con base en la herramienta CLASS

<sup>5</sup> Llevado a cabo en el periodo Marzo - junio de 2017. Se tiene en cuenta como punto de partida para la formulación de la presente intervención.

correspondiente al dominio de apoyo instruccional, brindando una caracterización inicial de los procesos de interacción en el Museo FCL (Ver anexo 1).

#### ***7.5.1.2 Observación fase pre-test.***

Una vez identificadas las necesidades del Museo FCL, se realizó la formulación y presentación de la intervención a las directivas del Museo para su aprobación. Posteriormente se grabaron dos recorridos por guía (Observación 1 y 2).

#### **7.5.2 Fase de intervención.**

Se llevó a cabo la implementación de la intervención y su registro por medio de tres videgrabaciones (Observación 3, 4 y 5). Esta fase integró cinco talleres de capacitación a los guías y tres sesiones individuales de retroalimentación basada en videos (*video feedback*), orientada a responder a una serie de aspectos por mejorar identificados en una primera fase de exploración<sup>6</sup> y cuyos principales intereses se evidenciaron en el balance general del primer acercamiento (Ver Anexo 1)<sup>7</sup>.

##### ***7.5.2.1 Taller 1: Conociendo las habilidades de pensamiento científico en niños***

(2 de abril de 2018). Este taller tuvo como objetivo identificar las concepciones de los guías respecto al aprendizaje y las habilidades de pensamiento científico en niños, al igual que reconocer la diferencia entre espacios de aprendizaje formal e informal. Los objetivos fueron: (a) Realizar un contraste entre diferencias y similitudes en relación con el rol de los agentes educativos en espacios formales y no formales de aprendizaje. (b) Identificar los tipos de habilidades de pensamiento científico en niños.

---

<sup>6</sup> Corresponde al primer momento de la fase pre-test como resultado de la filmación inicial de algunos recorridos.

<sup>7</sup> Este no incluye el análisis preliminar de los guías novatos debido a que en ese momento no se encontraban vinculados al Museo Departamental de Ciencias FCL.

### ***7.5.2.2 Taller 2: Preguntar un camino para indagar- la importancia de las preguntas abiertas***

(12 de abril de 2018). Este taller tuvo como objetivo ejemplificar los tipos de habilidades de pensamiento científico que se podrían evidenciar en los recorridos. Se hizo énfasis en la importancia del uso de preguntas (abiertas- cerradas) en el desarrollo de estas habilidades. Se llevaron a cabo 3 actividades: (a) Discusión respecto a la definición de las habilidades de pensamiento científico y ejemplos aplicados al contexto del Museo. (b) Grupo focal: Se realizó una discusión grupal acerca de las concepciones de los guías respecto al aprendizaje, habilidades de pensamiento científico y rol guía-niños. (c) Identificación de las preguntas implementadas por los guías con el fin de promover la participación de los niños de los colegios visitantes.

### ***7.5.2.3 Taller 3: ¿Cómo creo que aprenden los niños? Y ¿cuál es mi rol como guía?***

(20 de abril de 2018). Este taller tuvo como objetivo promover prácticas de guianza centradas en los niños desde el uso de preguntas orientadas a promover habilidades de pensamiento científico. Para esto (a) se desarrolló una discusión centrada en los tópicos abordados en los talleres anteriores que permitían profundizar en las concepciones e ideas que tenían los guías sobre el aprendizaje. Además de esto, (b) se invitó a los guías a seleccionar una temática específica del recorrido para poner en práctica lo aprendido sobre el uso de preguntas.

### ***7.5.2.4 Video-feedback 1, 2 y 3.***

La presente actividad correspondió a sesiones de trabajo individual con cada uno de los guías, con el fin que identificaran en su práctica elementos de fortaleza y aspectos por mejorar, procurando integrar los contenidos de los talleres. Antes de cada sesión, se seleccionó uno de los videos previos de cada uno de los guías, del cual, a su vez, se seleccionaron entre dos y

cuatro segmentos considerados importantes puesto que permitían trabajar alguno de los tópicos desarrollados en los talleres anteriores. Posteriormente se le presentó a cada guía los fragmento y se procedió a trabajar con el *cuestionario de video-feedback* (Ver Anexo 6).

#### ***7.5.2.5 Taller 4: Pensando nuevas formas de recorrer el museo- Plan de guianza enfocado a temáticas específicas***

(27 de junio de 2018). El taller tuvo como objetivos garantizar que los guías integraran a sus prácticas la formulación de preguntas para promover el uso de habilidades de pensamiento centradas en temáticas específicas. El taller incluyó los siguientes temas (a) Importancia de la implementación de los recorridos especializados y su articulación con los contenidos trabajados en los talleres, (b) definición de posibles temáticas para los recorridos especializados, (c) construcción conjunta del recorrido.

#### ***7.5.2.6 Taller de cierre: Balance y cierre de la capacitación***

(9 de Julio de 2018). El taller tuvo como objetivo realizar un balance general de los talleres anteriores, abordando cada una de las temáticas y reflexionando sobre lo aprendido. (a) Se buscó que los guías identificaran qué aspectos consideraban que debía tener “el guía ideal”, retomando los elementos abordados en el transcurso de los talleres y sesiones de video-feedback. (b) Se buscó generar un espacio de reconocimiento grupal de las fortalezas individuales y aspectos que deseaban seguir mejorando.

### **7.5.3 Fase post-test.**

Se realizaron dos videos de los recorridos de cada guía después de mes y medio de finalizar la fase de intervención. Esto con el fin de establecer un punto final comparativo de las prácticas de guianza después del proceso de intervención.

## 7.6 Plan de Análisis de Datos

Se llevó a cabo un análisis mixto, enfocado en los datos cualitativos obtenidos mediante los talleres, sesiones de video-feedback y grabaciones de los recorridos. Al igual que un análisis de las verbalizaciones de guías y niños mediante estadísticos descriptivos y el método no paramétrico Kruskal-Wallis, acompañado de pruebas de comparaciones múltiples con el fin de evidenciar la existencia de diferencias estadísticamente significativas a nivel intraindividual y grupal. A continuación, se presenta la relación de los objetivos y el tipo de análisis que responden a cada uno de ellos (Ver Tabla 4):

En primer lugar, se describen las respuestas obtenidas por parte de los guías antes y después de la intervención, orientado a identificar cambios en sus concepciones a partir de las siguientes categorías: (a) Concepciones sobre aprendizaje, (b) Habilidades de pensamiento, y (c) concepciones sobre el rol guía- niños.

En segundo lugar, se presenta la comparación pre-post del perfil pedagógico de cada guía con base en la Pauta de Observación CLASS correspondiente al *dominio de apoyo instruccional*, referenciada en el apartado metodológico (Ver Tabla 5). Para este fin, se retomaron criterios de evaluación del instrumento, estableciendo tres niveles de desempeño (Bajo, medio, alto) en relación con cada dimensión.

Finalmente, con el fin de responder al tercer objetivo del estudio, se presentan las características intra-individuales de las prácticas de guianza de los cuatro guías, en términos del tipo de preguntas (abiertas y/o cerradas) formuladas por los guías en los recorridos, así como la complejidad de las verbalizaciones elicidadas en los grupos de niños en cada recorrido como respuesta a las preguntas de los guías. Al igual que las trayectorias de interacciones verbales guías-grupo de niños en cada una de las observaciones. Adicionalmente, con el propósito de establecer si existen diferencias significativas en el desempeño de cada guía respecto al tipo de preguntas formuladas en cada fase, se realiza un *análisis de Kruskal-Wallis*

y una *prueba de Tukey* con el fin de identificar entre qué fases se encuentran estas diferencias (Ver Tabla 6 y 7).

**Tabla 4.** Plan de Análisis de Datos

<b>Objetivo</b>	<b>Recurso</b>	<b>Análisis</b>
(1) Concepciones guías: (a) concepciones de aprendizaje (b) habilidades de pensamiento (c) rol guía- niños	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Cuestionario sobre concepciones (Taller 1)</li> <li>● Cuestionario concepciones (Taller cierre)</li> <li>● Cuestionario Video-Feedback</li> <li>● Cuestionario guía ideal (Taller cierre)</li> <li>● Cuestionario preguntas exhibición (Taller 2)</li> </ul>	Análisis cualitativo: Descripción y comparación pre- post de las respuestas obtenida por los guías en los talleres y sesiones de video-feedback.
(2) Perfil pedagógico de los guías	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Videgrabaciones</li> <li>● Instrumento CLASS (pre y post)</li> </ul>	Análisis Cualitativo: Cambios pre - post con base en las categorías de análisis CLASS
(3) Caracterizar de manera intra-individual y grupal las prácticas de guianza. Y trayectorias de interacción guía- niños.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Videgrabaciones</li> <li>● Codificaciones: Tipología de preguntas de los guías y razonamiento niños de los colegios visitantes</li> </ul>	Estimación de los porcentajes de preguntas abiertas y cerradas en cada fase. Identificación de cambio de las trayectorias de interacciones guías- niños durante los recorridos. Y estimación de las diferencias significativas pre -intervención- post de cada guía y a nivel grupal.

## 7.6.1 Categorías de Análisis

### 7.6.1.1 Pauta de observación CLASS (Criterios de análisis).

Para el análisis y caracterización de las prácticas pedagógicas de los guías se emplearon algunos de los criterios de observación de la *Pauta de Observación CLASS*<sup>8</sup>, correspondiente al dominio de *Apoyo Instruccional*, el cual sirvió como herramienta para realizar una

<sup>8</sup> Criterios del dominio de Apoyo Instruccional de la Pauta de Observación en el Aula – CLASS Upper Elementary – Traducción Ernesto Treviño y colaboradores (Robert C. Pianta, Ph.D., Bridget K. Hamre, Ph.D., and Susan Mintz, Ph.D., 2012)



descripción de las interacciones entre los guías y los niños de los visitantes antes y después de la intervención, procurando identificar cambios a nivel cualitativo.

*Tabla 5. Categorías de Análisis sobre Apoyo Instruccional - CLASS*

<b>Formatos de Aprendizaje Instruccional</b>	<b>Comprensión del Contenido</b>	<b>Análisis e Indagación</b>	<b>Calidad de la Retroalimentación</b>	<b>Diálogo Instruccional</b>
Se centra en la forma como el guía ofrece actividades interesantes que le permitan a los niños comprometerse activamente en el recorrido. Esto se logra a través de diversas modalidades o estrategias que permitan un mayor grado de interacción, tales como el uso de distintos tipos de preguntas abiertas que aseguren un verdadero proceso de instrucción basado en la indagación. (Pianta, Hamre & Mintz, 2012, p.375).	Se refiere tanto a la profundidad de los contenidos abordados en los recorridos, como a las estrategias usadas por los guías para ayudar a los niños a comprender esos contenidos. En el nivel más alto, este refiere a las interacciones entre el guía y los niños de los colegios visitantes que están dirigidas a integrar la comprensión de los hechos, las habilidades, los conceptos y principios.	Evalúa el grado en que los niños de los colegios visitantes están involucrados en habilidades de pensamiento superior mediante la exposición a preguntas problemas, preguntas abiertas, tareas etc. En las cuales se busca identificar y desarrollar las habilidades y conocimientos previos de los participantes.	La retroalimentación se refiere a una amplia gama de interacciones de los guías con los niños de los colegios visitantes, en las cuales el guía proporciona alguna información a los niños sobre su desempeño o esfuerzo. En la retroalimentación de alta calidad se proveen frecuentes intercambios de ida y vuelta en los cuales el guía responde a un comentario inicial del grupo de niños de los colegios visitantes, retomando su respuesta y ofrece herramientas que aseguren su comprensión (Pianta et al. 2012, p. 376).	Consiste en el uso intencional de discusiones entre el guía y los niños de los colegios visitantes respecto al contenido presentado. Los niños que participan en el recorrido toman un rol activo en estos diálogos, contando con espacios donde puedan exponer sus preguntas y comprensiones al respecto.

#### ***7.6.1.2 Esquemas de codificación verbalizaciones guías y grupos de niños.***

Para el esquema de codificación de las verbalizaciones de los guías, se retomaron las categorías planteadas por van Schijndel y Raijmakers (2016) sobre tipos de preguntas abiertas y cerradas (Ver anexo 2), al igual que se adaptaron las categorías de Briseño y Tafur (2011)

(Ver Anexo 3) correspondientes a la tipología de las preguntas según su contenido. Como resultado, el esquema de codificación empleado es el siguiente:

Tabla 6. Esquema de Codificación Verbalizaciones de los Guías

Cód	Categoría	Subcategoría	Definición	Ejemplos <sup>9</sup>
1	Preguntas cerradas: Restringen las respuestas de los niños, hay una sola respuesta correcta y/o aceptable, como preguntas si/no, preguntas de elección múltiple, preguntas de nombramiento.	Verificación	No llevan a respuestas argumentativas, su principal intención es obtener la atención de los niños. Se caracteriza por el uso de repeticiones y aspectos memorísticos.	<i>“Chicos, yo les había hablado de 3 clases de tiburones que se manejan aquí en el Museo, ¿Cuáles son?” (El guía pide que los niños repitan una información brindada previamente)</i>
2		Cotidianas	No evocan relaciones conceptuales sólo hechos cotidianos, se quedan en un conocimiento básico; la finalidad de éstas, es evocar situaciones comunes, no se generan conflictos mentales y quedan en percepciones; ayudan a verificar ideas previas.	<i>“¿Han escuchado hablar del mono araña? ¿Han oído hablar de los meteoritos? ¿Han ido al zoológico?”</i>
3		Contenido	Son empleadas para explorar vocabulario científico. Restringen la respuesta, persiguen una definición. Sus fines pueden ser evaluativos. Sirven cuando se quiere evaluar conceptos	<i>“¿Qué temperatura hace en este ecosistema? ¿Cálido o frío? ¿Cómo se llaman los animales que tienen huesos? ¿Qué animal es este?”</i>
4	Preguntas abiertas: No restringen la respuesta del niño porque es aceptable un número de respuestas diferentes. Preguntas que invitan a la reflexión o razonamiento.	Verificación	Procuran un seguimiento de las actividades de los niños en el recorrido, encontrar evidencias de su desempeño y/o comprobar el grado de comprensión respecto a los contenidos de las exhibiciones. Sus respuestas no son condicionadas por el guía.	<i>“¿Qué esperan encontrar en el museo? ¿Qué opinión tienen acerca del vídeo que acabamos de ver?”</i>
5		Cotidianas	Se relaciona con los contenidos de las exhibiciones con el fin de introducir un tópico particular. La finalidad de éstas es evocar situaciones comunes que ayuden a verificar ideas previas.	<i>“¿Qué hacemos cuando tenemos mucho frío? ¿Qué función creen que tienen los bomberos?”</i>

<sup>9</sup> Basados en las verbalizaciones de las guías observadas en el Museo FCL

<b>Cód</b>	<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>Definición</b>	<b>Ejemplos<sup>9</sup></b>
6		Contenido	Son empleadas para explorar vocabulario científico relacionado con los contenidos de las exhibiciones. Sirven cuando se quiere evaluar conceptos y/o procesos sin restringir la respuesta de los niños.	<i>“¿Por qué es importante el cóndor?  ¿De dónde creen que vienen los meteoros?  ¿Qué creen que son aves migratorias?”</i>
7		De alto orden	Todo enunciado que se relacione con la presentación de una situación problema. Se utilizan para generar cuestionamientos y predicciones. Buscan relaciones con lo cotidiano, su principal característica es que son abiertas e intentan que el estudiante argumente. Se consideran como óptimas dentro de un proceso de aprendizaje.	<i>“¿Por qué será que las ballenas no tienen sus hijos allá en la Antártida? ¿Qué pasaría si el cóndor de los andes no existiera?  ¿Por qué el pelaje del oso perezoso es distinto en ambos ecosistemas?”</i>

Además del tipo de verbalizaciones de los guías, se tuvo en cuenta los enunciados y preguntas de los niños de los colegios visitantes como parte del análisis de las interacciones que se gestan durante el recorrido. Así pues, las verbalizaciones de los grupos de niños se registraron con base al esquema de codificación propuesto en estudios previos (Guevara, 2015; Guevara et al. 2016), en los cuales se definen las expresiones de razonamiento de niños mediante el uso de una escala ordinal de acuerdo con los niveles de complejidad de sus verbalizaciones. Adicionalmente, se tuvo en cuenta los tipos de preguntas realizadas por los niños (simples y complejas). Las categorías retomadas para el esquema de codificación se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7. Esquema de Codificación Verbalizaciones Niños Visitantes

Cód	Tipo de verbalización	Categoría	Definición	Ejemplo <sup>10</sup>
0	Otras verbalizaciones		Cualquier verbalización que no tenga lugar en las demás categorías y se considere importante para contextualizar el recorrido.	<i>“Si, no, frailejón”</i>
1	Tipos de preguntas	Preguntas simples	Estas preguntas se caracterizan por ser cerradas, si/no o de nombramiento, las cuales no generan discusión	<i>“¿Ese animal es de verdad? ¿Qué es eso que está ahí?”</i>
2		Preguntas complejas	Son preguntas abiertas que buscan ampliar la información dada por el guía indagando por información adicional.	<i>“¿Para qué le sirven las verrugas a la ballena? ¿Por qué esa piedrita chiquita (meteorito) sería capaz de matar a un ser humano?”</i>
3		Descripción	Los niños de los colegios visitantes indican las características de lo que están observando	<i>“El oso tiene mucho pelo. Tiene un color diferente del pelaje. La estatura de los monos antiguos es diferente al de los monos americanos”</i>
4		Predicción	Los niños de los colegios visitantes indican que podría suceder respecto a una situación hipotética o pregunta formulada por el guía .	<i>“¿Qué pasaría si no comiéramos en muchos días?) Nos desmayamos. (Si al rinoceronte le quitan sus cuernos) Se podría morir porque esa es la defensa”</i>
5		Explicación	Los niños de los colegios visitantes refieren al por qué de un resultado o fenómeno.	<i>“El cóndor es importante para que no nos enfermemos, ellos ayudan a limpiar. Como las tortugas son muy lentas no gastan mucha energía (Por lo cual pueden aguantar varios días sin comer)”</i>

Para el proceso de codificación de las verbalizaciones de los participantes se utilizó el programa *MediaCoder 2009 versión 1.1*, definido como un programa para el registro en tiempo real de comportamientos almacenados en medios digitales, los cuales se pueden exportar en archivo Excel para su posterior análisis (Bos & Steenbeek, 2009).

El proceso de codificación fue llevado a cabo por dos investigadores, para lo cual se realizó una medida estadística de concordancia inter-observador mediante la estimación de un

<sup>10</sup> Basados en las verbalizaciones de los grupos de niños observados en el Museo FCL

coeficiente Kappa de Cohen a partir de la recodificación del 20% de los videos registrados (6 videos elegidos aleatoriamente) obteniendo el siguiente resultado:

*Tabla 8. Nivel de Concordancia Inter-observador*

<b>Esquema de Codificación</b>	<b>Coefficiente Kappa</b>	<b>Nivel Concordancia</b>	<b>Porcentaje de Acuerdo</b>
Verbalizaciones Guías- Tipo de Preguntas Guías	0,77	Considerable	81 %
Verbalizaciones Niños - Razonamiento Científico	0,84	Casi Perfecta	90 %

### **7.6.1.3 Factores de confusión.**

Aspectos como la cantidad de niños visitantes por grupo (F1), el tiempo con el que cuenta el guía para realizar el recorrido (F2) y el comportamiento de los niños visitantes durante el recorrido (F3), se catalogaron como *factores de confusión* (Ver Tabla 9) para la óptima realización del recorrido, los cuales fueron tenidos en cuenta en el análisis como variables que posiblemente afectan los resultados, puesto que intervienen en el tiempo y la calidad de interacción durante del recorrido.

*Tabla 9. Factores de Confusión*

<b>Factor de restricción</b>	<b>Descripción</b>	<b>Código</b>
Factor según el número de visitantes	Se tomó como factor de restricción grupos conformados por más de 40 niños.	F1
Factor según el tiempo de disposición	Se tomó como factor de restricción recorridos limitados por el tiempo de disposición, tanto del colegio como del Museo.	F2
Factor según el comportamiento de los niños visitantes	Se tomó como factor de restricción los grupos de los niños de los colegios visitantes con un comportamiento desordenado, poca disposición para atender y/o bulloso.	F3

## **8. Presentación y Análisis de Resultados**

El propósito de la presente intervención consistió en *Contribuir al fortalecimiento de las Prácticas de Guianza llevadas a cabo en el Museo Departamental de Ciencias Naturales FCL mediante la implementación de una intervención centrada en las interacciones guías - niños de los colegios visitantes*. De acuerdo a los objetivos específicos, a continuación, se presentan los resultados de la siguiente manera: (1) Caracterización de los momentos de observación en el Museo FCL, (2) implementación de la intervención, (3) concepciones de aprendizaje de los guías, (4) perfil pedagógico de los guías y (5) caracterización de las prácticas de guianza de los participantes y trayectorias de interacción verbal guía-niños visitantes.

### **8.1 Caracterización de los Momentos de Observación en el Museo FCL**

La Tabla 10 muestra las características y condiciones de cada uno de los 28 recorridos filmados a lo largo del proceso, desde el pre-test hasta el post-test (7 videos por guía). Los grupos de niños visitantes que participaron en los recorridos del Museo, se caracterizaron principalmente por contar con un promedio de 41 niños. La mayoría de ellos del grado 2° de primaria, con un promedio de edad de 8 años. Otro aspecto importante de los recorridos observados, remite a los factores de confusión. Se observaron al menos 3 factores (F1= según el número de visitantes, F2= según el tiempo de disposición, y F3= según el comportamiento de los niños visitantes) que podrían incidir en la calidad de las prácticas de guianza debido a las dificultades que representaban para el guía al momento de desarrollar los recorridos. En balance, el 75% de los recorridos (21 de 28) contaron con al menos un factor de restricción, donde el más recurrente fue el de contar con grupos mayores a 40 niños visitantes (F1).

Tabla 10. Caracterización de los Recorridos Observados

Fase	Código Guía	Grado Escolar	# Visitantes	Promedio Edad	Factores de Confusión Identificados
Pre-Test	JD	5°	50	10 años	F1
Pre-Test	CL	4°	42	9 años	F1
Pre-Test	C	1° y 2°	25	6 años	F3
Pre-Test	M	4°	42	9 años	F1 - F3
Pre-Test	JD	5°	21	10 años	F3
Pre-Test	CL	4°	35	8 años	F2
Pre-Test	C	3° y 4°	20	8 años	F3
Pre-Test	M	1° y 2°	33	6 años	F3
Intervención	JD	4°	44	9 años	F1 - F2 - F3
Intervención	CL	6° y 7°	35	12 años	NF
Intervención	C	9°	30	13 años	F3
Intervención	M	1° y 2°	52	6 años	F1
Intervención	JD	6° y 7°	48	10 años	F1
Intervención	CL	1°, 2° y 3°	32	7 años	NF
Intervención	C	6°, 7° y 8°	35	11 años	NF
Intervención	M	6° y 7°	48	10 años	F1
Intervención	JD	5° y 6°	29	10 años	NF
Intervención	CL	3°, 4° Y 5°	80	9 años	F1 - F3
Intervención	C	1°	43	5 años	F1
Intervención	M	3° y 4°	35	7 años	NF
Post-test	JD	2° y 3°	40	7 años	F1 - F3
Post-test	CL	2° y 3°	50	6 años	F1- F3
Post-test	C	1°, 2°, 3° y 4°	56	7 años	F1
Post-test	M	2° y 3°	80	7 años	F1
Post-test	JD	4°, 5° y 6°	54	10 años	F1 - F3
Post-test	CL	1° y 2°	10	5 años	NF
Post-test	C	1° y 2°	10	5 años	NF
Post-test	M	1°, 2°, 3° y 4°	56	7 años	F1 - F2- F3

Fase	Código Guía	Grado Escolar	# Visitantes	Promedio Edad	Factores de Confusión Identificados
<b>Promedio</b>	NA	NA	<b>41</b>	<b>8 años</b>	NA
<b>Moda</b>	NA	2	<b>35</b>	<b>10 años</b>	<b>F1</b>

**Nota:** NA = no aplica. NF = no se identifican factores de confusión clasificados. F1= grupos conformados por más de 40 niños. F2= recorridos limitados por el tiempo. F3= mal comportamiento grupo de niños.

## 8.2 Implementación de la Intervención

La intervención en el Museo FCL consistió en: (1) intervención a partir de talleres grupales y (2) intervención a partir de sesiones individuales de retroalimentación basada en video (video-feedbacks). La Tabla 11 presenta cronológicamente las actividades desarrolladas durante la fase de intervención en el Museo. Los talleres desarrollados y las sesiones de video-feedback se enfocaron en promover procesos de indagación en los guías mediante el uso de preguntas y en brindar espacios de sensibilización en relación con prácticas de guianza que demandaran el uso de habilidades de pensamiento científico en los niños de los colegios visitantes.

Adicionalmente, la información recolectada en la Fase de intervención sirvió de insumo para establecer los cambios en las concepciones de aprendizaje de los guías, lo cual será presentado en el apartado siguiente.

*Tabla 11.* Balance de Actividades Fase de Intervención

Actividad	Fecha	Temáticas	Duración
1. Taller 1	2- Abril- 2018	Espacio de aprendizaje formal - no formal y habilidades de pensamiento científico.	2 horas
2. Taller 2	12 de abril- 2018	Habilidades de pensamiento científico en el Museo, interacción, aprendizaje y participación. Uso de preguntas para el desarrollo de habilidades de pensamiento.	2 horas y 30 min



Actividad	Fecha	Temáticas	Duración
3. Taller 3	20 de abril-2018	Actividad práctica de contenidos abordados, grupo focal: aprendizaje, el papel del guía y el niño en la construcción de conocimientos.	2 horas
4. VF 1	10, 11 y 22 de mayo- 2018	Se retoman vídeos del pre-test para trabajar con cada uno de los guías elementos de fortalezas y aspectos por mejorar de sus prácticas guianza.	1 hora por guía
5. Grabación de seguimiento 1	Mayo	Se realiza la primera grabación de seguimiento con cada guía, correspondiente a recorridos posteriores al primer ciclo de talleres.	2 a 4 horas (Trabajo de los investigadores)
6. VF 2	5, 6 de junio-2018	Se da continuidad al trabajo individual con la última grabación realizada, buscando identificar cambios en las prácticas de los guías o aspectos que persisten y que deben ser fortalecidos.	1 hora por guía
7. Grabación de seguimiento 2	Junio	Se realiza la segunda grabación de los recorridos con el fin de obtener el material necesario para el VF 3 y contar con registros para seguimiento.	2 a 4 horas (Trabajo de los investigadores)
8. VF 3	20, 25 de Junio-2018	Último acompañamiento individual donde se observan los principales cambios de los guías en el tiempo y se reflexiona sobre aspectos que aún desean seguir fortaleciendo.	1 hora por guía
9. Taller 4	27 de Junio-2018	Discusión, formulación y diseño inicial de los recorridos con temáticas específicas.	2 horas y 30 min
10. Grabación de seguimiento 3	Julio	Se realiza una nueva grabación de los recorridos con el fin de obtener registros para seguimiento.	2 a 4 horas (Trabajo de los investigadores)
11 Taller de cierre	9 de Julio-2018	Reflexión de cierre ¿Cómo es un guía ideal? retroalimentación sobre fortalezas individuales.	2 horas

**Nota:** VF = Video Feedback

En la implementación de la intervención se registraron los niveles de satisfacción de los participantes al terminar cada uno de los talleres mediante la presentación de una encuesta tipo likert (siendo 4 excelente, 3 bueno, 2 regular y 1 malo). La Tabla 12, presenta información en la que se destacan los porcentajes del nivel de satisfacción de los guías acerca de la incidencia de los talleres en sus prácticas de guianza. El 75% de las veces el grupo de guías

calificó como “excelente” los aportes de los talleres a sus prácticas de guianza y el 25% restante de las veces fue calificado como “bueno”. De esto se concluye que los guías percibían que los talleres les brindaban herramientas para fortalecer sus prácticas. Por otra parte, el enunciado con la puntuación más desfavorable de satisfacción corresponde a la calificación sobre el espacio físico donde se realizaron los talleres (60% de las veces calificado como regular), debido a las limitaciones locativas para llevar a cabo las actividades en el Museo, lo cual no estaba bajo el control del grupo de investigadores.

*Tabla 12. Porcentajes de Satisfacción de los Guías en los Talleres de Intervención*

<b>Enunciado</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>Total</b>
¿Cómo califica la planeación y organización del taller?	60%	40%	--	--	100%
¿Considera que el contenido trabajado fue pertinente?	75%	25%	--	--	100%
¿Cómo califica la claridad y el manejo del tema por parte de las talleristas?	75%	25%	--	--	100%
¿Le pareció que el taller aporta al fortalecimiento de sus prácticas educativas en el Museo?	75%	25%	--	--	100%
¿Cómo calificaría la duración del taller?	25%	75%	--	--	100%
¿Cómo calificaría el espacio donde se desarrolló el taller?	10%	25%	60%	5%	100%

**Nota:** 4= excelente. 3= bueno. 2= regular. 1= malo.

### **8.3 Concepciones de Aprendizaje de los Guías**

Como resultado de las actividades realizadas en los cinco talleres de intervención y las tres sesiones de video feedback, a continuación, se presentan las características más relevantes de las concepciones de los guías antes y después del proceso de intervención de la siguiente manera: (a) Concepciones de aprendizaje, (b) Concepciones sobre habilidades de pensamiento científico, y (c) concepciones sobre el rol guía -niños. Estas concepciones fueron registradas

a partir de Cuestionarios de recolección de información (Ver apartado 7.4.1) y discusiones desarrolladas a lo largo de la fase de intervención.

En el pre-test, se evidencia que los guías concebían el *aprendizaje* como un proceso de memorización basado principalmente en los contenidos del guión del recorrido, recurriendo al uso de preguntas como una herramienta de evaluación que servía en espacios específicos de la guianza. Respecto a las *habilidades de pensamiento científico*, los guías desconocían los tipos de habilidades de pensamiento que podían promover en los niños visitantes, y sólo hicieron referencia a incentivar la reflexión en los niños por medio del discurso. Sin embargo, al momento de presentar a los guías las habilidades de pensamiento científico abordadas durante la intervención, tales como descripción, predicción, explicaciones causales, formulación de hipótesis, etc. la mayoría de los guías consideraron que los niños las desarrollan a partir de los 5 años, y que las van adquiriendo conforme crecen según su complejidad. Por último, concebían su *rol de guías en el Museo* como orientadores que responden a la misión institucional, enseñando los contenidos de las exhibiciones.

En el pos test, se logró identificar cambios en las concepciones sobre el *rol del niño durante el recorrido*, reconociendo la importancia de centrar la guianza en este. Respecto a las *concepciones de aprendizaje*, los guías aludieron al uso de preguntas abiertas como herramienta para promover la interacción guía-niño con el fin de identificar sus argumentos, expectativas y reflexiones frente a los contenidos del Museo. Adicionalmente, en el postest, los guías destacaron la importancia de promover el uso de habilidades de pensamiento científico, retomando las habilidades discutidas en los talleres y el uso de preguntas para promoverlas. Adicionalmente, a diferencia de lo encontrado en el pre-test, los guías reconocieron que las habilidades de pensamiento científico pueden surgir antes de los cinco años. Respecto al *rol del guía en el Museo*, se identificó que nuevamente es concebido como un orientador en función a la misión institucional del Museo (ver Tabla 13).

Tabla 13. Aspectos Generales de las Concepciones de los Guías

Categoría	Pre-test	Post-test
<p><b>Concepciones - aprendizaje:</b> ¿Cómo el guía promueve el aprendizaje en los niños?</p>	<p>Principalmente, los guías hacen referencia a aspectos del contenido del guión (documento con el contenido temático de las exhibiciones), sin aludir a estrategias pedagógicas para la promoción del aprendizaje en los niños.</p>	<p>Se identifica un mayor énfasis en la forma como el guía podría promover el aprendizaje. Hay alusión explícita al uso de preguntas abiertas, argumentación por parte de los niños, relaciones (interacción guía-niño), escucha activa y atención. Igualmente, es importante destacar que, al momento de referirse al aprendizaje en el Museo, los guías incluyen al niño como un actor que está implicado en el proceso, no como una labor unidireccional del guía.</p>
<p><b>Concepciones - aprendizaje:</b> ¿Qué estrategias utiliza el guía para saber que los niños aprendieron?</p>	<p>En general, los guías identifican las preguntas como una herramienta que permite evaluar lo que se ha explicado en el recorrido, destinando algunos espacios para realizar esta actividad. Se hace énfasis en aspectos de memorización de la información brindada.</p>	<p>En general, los guías identifican las preguntas como una herramienta que permite evaluar lo que se ha explicado en el recorrido, destinando algunos espacios para realizar esta actividad. Se hace énfasis en la comprensión de los contenidos abordados en el recorrido, destacando como aspectos importantes las expectativas de los niños visitantes, al igual que sus reflexiones respecto a lo que desconocían antes del recorrido.</p>
<p><b>Concepciones - habilidades de pensamiento científico:</b> ¿Qué habilidades de pensamiento promueve el guía en los niños?</p>	<p>Un sólo guía hace mención a una "habilidad de pensamiento" que se promueve en los niños mediante su visita al museo (reflexión). Los demás guías no refieren al uso de habilidades de pensamiento.</p>	<p>Los guías hacen referencia a habilidades de exploración, al igual que las habilidades trabajadas en los talleres (descripción, predicción, explicación, etc.) sin embargo no hacen énfasis en su definición. Finalmente, destacan la importancia del uso de preguntas para promover habilidades de pensamiento en niños.</p>
<p><b>Concepciones - habilidades de pensamiento científico:</b> ¿A qué edad los niños desarrollan las habilidades de pensamiento</p>	<p>En general, los guías consideran que las habilidades de pensamiento científico en niños se pueden evidenciar a partir de los 4 y 5 años de edad. Adicionalmente, estas tendrían un orden de surgimiento de acuerdo a la edad y la supuesta complejidad de cada habilidad. Así pues, la mayoría de guías consideran que la</p>	<p>En general, los guías consideran que las habilidades de pensamiento científico en niños, surgen antes de los 5 años. Reconociendo en ellos diferentes capacidades.</p>

Categoría	Pre-test	Post-test
científico?	primera habilidad en aparecer (en ese sentido la menos compleja) sería experimentación (a partir de los 5 años), y las más tardías sería descripción (a partir de los 8 años). Finalmente, el grupo de guías coinciden en que la mayoría de habilidades se evidencian a partir de los 6-7 años.	
<b>Rol del guía en el contexto del Museo</b>	En general, los guías hacen referencia a un rol orientado a la misión institucional del Museo (Concientización ambiental). Su función se centra en enseñar y/o explicar a los visitantes los contenidos de las exhibiciones del Museo.	En general, los guías hacen referencia a su rol como transmisores de la información del Museo. Igualmente su función tiende a ubicarse desde una perspectiva institucional.

A nivel específico, la Tabla 14 presenta un análisis individual de las principales concepciones que poseen los guías sobre las habilidades de pensamiento científico, el aprendizaje y su rol como guía, las cuales fueron identificadas en los talleres de intervención, buscando clasificar sus concepciones según las teorías de aprendizaje propuestas por Pérez et al. (2001). En este sentido, se identifican los siguientes aspectos:

**Concepciones Guía JD:** En el pre-test, el guía JD centró *su rol* como el actor principal de los procesos de aprendizaje en los recorridos. Era él quién poseía la información y la transmitía orientando su discurso a la misión del Museo, es decir, generar conciencia sobre el cuidado del medio ambiente. Se considera que las concepciones del guía se acercan a la teoría directa, ya que ve al niño como un actor pasivo en la construcción del aprendizaje, el cual debe ser evaluado al final del recorrido para identificar si aprendió o prestó atención sobre lo dicho por el guía (Pérez et al. 2001). En el postest, las concepciones de JD se acercaron a la teoría interpretativa, al concebir a los niños como posibles actores en los procesos de aprendizaje (Pérez et al. 2001). A la hora de identificar los aprendizajes de los niños visitantes, consideraba que las charlas y discusiones con estos eran una buena herramienta para identificar sus

conocimientos, al igual que permitía generar interés en los niños en relación con los contenidos abordados.

**Concepciones Guía CL:** durante el pretest, se identificó que sus concepciones sobre *su rol* estaban orientadas a una teoría directa, ya que centraba al guía como única fuente de información, no reconoció en su discurso un rol activo del niño. Como lo menciona la teoría directa, el guía se reconoció como la principal fuente de conocimiento y es él quien transmite lo que sabe a los que lo escuchan. Respecto al postest, se identificó en su discurso aspectos de la teoría interpretativa, ya que propone que el diálogo es un aspecto importante en la construcción del conocimiento. Sin embargo, CL continúa ubicándose como centro del proceso de aprendizaje, siendo el que transmite la información a los niños visitantes.

**Concepciones Guía C:** Identificó en el niño visitante un rol más activo en el aprendizaje, teniendo en cuenta la participación del niño por medio de discusiones y así poder identificar qué ha aprendido. Esta postura del guía es cercana a la teoría interpretativa, ya que a pesar que considera como quien transmite la información, brinda al niño un rol más activo en el aprendizaje, permitiendo su participación por medio de preguntas en diferentes espacios del recorrido. En el postest, las concepciones del guía C siguen siendo cercanas a la teoría interpretativa, considerando que aspectos como el interés del niño por aprender son un factor importante.

**Concepciones Guía M:** inicialmente, en el pretest, evidenció aspectos de la teoría directa, ya que concebía el aprendizaje como un fenómeno unidireccional, y que se podía evaluar al final del recorrido mediante la formulación de preguntas sobre lo expuesto. El guía M, en el postest, incluye en su discurso al niño, expresando que el aprendizaje se genera por medio de la comunicación y la escucha activa, es decir, mediante una interacción constante y

dinámica que permita compartir sus conocimientos sobre las exhibiciones. Esta postura se relaciona con la teoría interpretativa, ya que reconoce al niño como actor de su conocimiento.

Las concepciones anteriormente descritas permitieron reconocer cambios en las concepciones de aprendizaje del grupo de guías, además de conocer cómo esto se relacionaba con la forma como interactuaban con los niños de los colegios visitantes. Por ejemplo, se identificaron cambios respecto al papel del niño durante los recorridos. En el segundo momento de la evaluación de sus concepciones, los guías refieren como un elemento importante la implementación de estrategias para incentivar la participación de los niños.

*Tabla 14. Caracterización Individual de las Concepciones de los Guías*

<b>Guía</b>	<b>Fase</b>	<b>Concepciones de aprendizaje</b>	<b>Concepciones sobre habilidades de pensamiento científico</b>	<b>Concepciones sobre el rol del guía</b>	<b>Teoría</b>
JD	Pre-test	El aprendizaje se genera por medio de una exposición unidireccional basado en el cuidado del medio ambiente. Además, se evalúa mediante preguntas que indagan sobre la información dada en el recorrido..	Las habilidades de pensamiento están relacionadas con las temáticas abordadas en el recorrido. Por ejemplo, identifica el cuidado del medio ambiente como una habilidad de pensamiento. Además, considera que las habilidades de pensamiento surgen a partir de los 5 años.	El rol del guía es enseñar los contenidos de las exhibiciones con base en la misión institucional del Museo	Directa
	Post-test	Considera que el aprendizaje se genera gracias a la información que él brinda, buscando generar interés en los niños sobre los abordado en el recorrido. Además, considera que los espacios de discusión sobre los temas abordados son óptimos para reconocer que aprendieron los niños.	Considera que promover la curiosidad y la exploración son habilidades de pensamiento importantes durante los recorridos. Además, considera que estas surgen desde los primeros años de vida.	El rol del guía es dar buena información al visitante.	Interpretativa

<b>Guía</b>	<b>Fase</b>	<b>Concepciones de aprendizaje</b>	<b>Concepciones sobre habilidades de pensamiento científico</b>	<b>Concepciones sobre el rol del guía</b>	<b>Teoría</b>
C	Pre-test	Considera que el aprendizaje se transmite por medio de las exhibiciones, dando la información clara y precisa para que los visitantes entiendan por medio de una actitud amable y micro actividades durante el recorrido. Además, considera que hacer pausas en medio del recorrido para discutir lo visto permite no solo identificar qué ha aprendido el niño, sino también le permite reforzar y recordar lo visto.	El guía considera la reflexión como una habilidad de pensamiento científico. Además, enuncia que estas surgen a partir de los 4 años de edad.	Concibe el rol del guía como alguien que orienta, explica y enseña sobre los contenidos del recorrido.	Interpretativa
	Post-test	El aprendizaje se da cuando se logra generar el interés en los niños por medio de las relaciones con el guía, “dando la información con pasión”. El guía considera que generar preguntas y espacios dinámicos, le permite identificar qué ha aprendido el visitante.	El guía no enuncia ninguna habilidad de pensamiento científico, sin embargo, considera que el Museo le brinda al niño visitante la posibilidad de aprender más acerca de la información recibida en el colegio.	El rol del guía es enseñar y entretener con la información que se brinda, orientando a los visitantes en sus conocimientos.	Interpretativa
CL	Pre-test	Considera que el aprendizaje se transmite a los niños brindando la información que el guía ha adquirido.	El guía no evidencia conocimiento sobre tipos de habilidades de pensamiento científico.	El rol del guía es dar a conocer al visitante todo lo que está en el entorno.	Directa
	Post-test	Considera que el aprendizaje surge a partir del diálogo, brindando la información de las exhibiciones. Resalta el uso de preguntas abiertas como	Las habilidades de pensamiento científico se desarrollan a partir de los 5 años, y son la descripción, predicción, explicación y las demás abordadas en los talleres, que le permite al niño	El guía se presenta como la cabeza del Museo, ya que son quienes brindan la información de las	Interpretativa



Guía	Fase	Concepciones de aprendizaje	Concepciones sobre habilidades de pensamiento científico	Concepciones sobre el rol del guía	Teoría
		herramienta para generar argumentación en los niños visitantes e identificar si han aprendido.	argumentar. Estas se evidencian cuando se dialoga con los niños y se hacen preguntas.	exhibiciones y orientan el recorrido.	
M	Pre-test	Considera que el aprendizaje se transmite, dando a conocer la importancia de la naturaleza. Considera que la forma de identificar lo aprendido por los niños es realizar preguntas al final del recorrido sobre lo que él ha expuesto.	El guía no expresa conocimientos sobre las habilidades de pensamiento.	La función del guía es educar a los visitantes y enseñar a cuidar y preservar las diferentes especies y ecosistemas que tenemos en el Valle.	Directa
	Post-test	Considera que el aprendizaje se construye por medio de la escucha y la comunicación, haciendo actividades dinámicas e interactuando con ellos, dándoles datos básicos que puedan ser entendidos.	El guía no hace referencia a las habilidades de pensamiento científico en niños. Además de eso expresa que los primeros 3 años de vida son los más importantes para el posterior desarrollo de habilidades (en general).	El rol del guía es dar a conocer al público sobre el departamento y el por qué se debe preservar.	Interpretativa

#### 8.4 Perfil Pedagógico de los Guías

El perfil pedagógico de los guías fue establecido mediante la caracterización de las prácticas de guianza observadas en el pre-test (2 observaciones) y post-test (2 observaciones). A continuación, se hace un análisis cualitativo de cada guía participante basado en las categorías de análisis del “dominio de apoyo instruccional” del instrumento observacional - CLASS (ver Tabla 5). Por medio de dichas categorías se estableció un punto de partida de las prácticas de guianza para luego compararlas con el post-test.

#### 8.4.1 Perfil pedagógico - Guía JD.

Se identificaron mejoras en el desempeño, pasando de puntuaciones bajas en las observaciones pre-test a puntuaciones medias en la mayoría de las dimensiones del apoyo instruccional observadas en la fase post-test (ver Figura 3). El cambio de puntuaciones bajas a medias en las dimensiones *calidad de retroalimentación* y *diálogo instruccional* implican que el guía propició mejores escenarios de interacción con los niños visitantes. Respecto a la primera, en las observaciones post-test se identificaron intercambios de ida y vuelta entre el guía JD y los niños visitantes, al igual que el guía retomó las respuestas de los niños y ocasionalmente las vinculó a la presentación de los contenidos del recorrido. Las mejoras en el dominio de *diálogo instruccional* se deben a una mayor implementación de estrategias como el uso de preguntas abiertas, escucha activa, e indagación por expectativas y conocimientos previos.

La dimensión *formatos para aprender*, el guía JD presentó puntajes medios y altos en ambas fases, sugiere que, independientemente del proceso de intervención, el guía se caracterizó por ofrecer una guianza que guardaba un orden lógico e implicó el uso de estrategias como anticipaciones<sup>11</sup>, al igual que solía explicitar los objetivos de aprendizaje al inicio de los recorridos. Por otra parte, el cambio en la puntuación de la dimensión *análisis e indagación* dan cuenta que, a diferencia de las primeras observaciones, en el post-test se registraron pocos enunciados de nombramiento que demandan la repetición y el uso exclusivo de información memorística por parte de los niños de los colegios visitantes. Respecto a la dimensión de *comprensión del contenido*, se identificó una mejora en el post-test 1, donde JD presentó explicaciones más amplias, centrándose en la ejemplificación de procesos y no tanto en definiciones puntuales o nombres, sin embargo, el desempeño del guía en relación con esta

---

<sup>11</sup> Breves introducciones de las exhibiciones antes de pasar a observarlas.

dimensión nuevamente puntuó bajo en el post-test 2. En general, el análisis de las observaciones post-test sugieren que el foco de la guianza de JD se centró más en la participación de los niños, invitándolos a dar a conocer sus opiniones y brindándoles mayores espacios de interacción verbal.

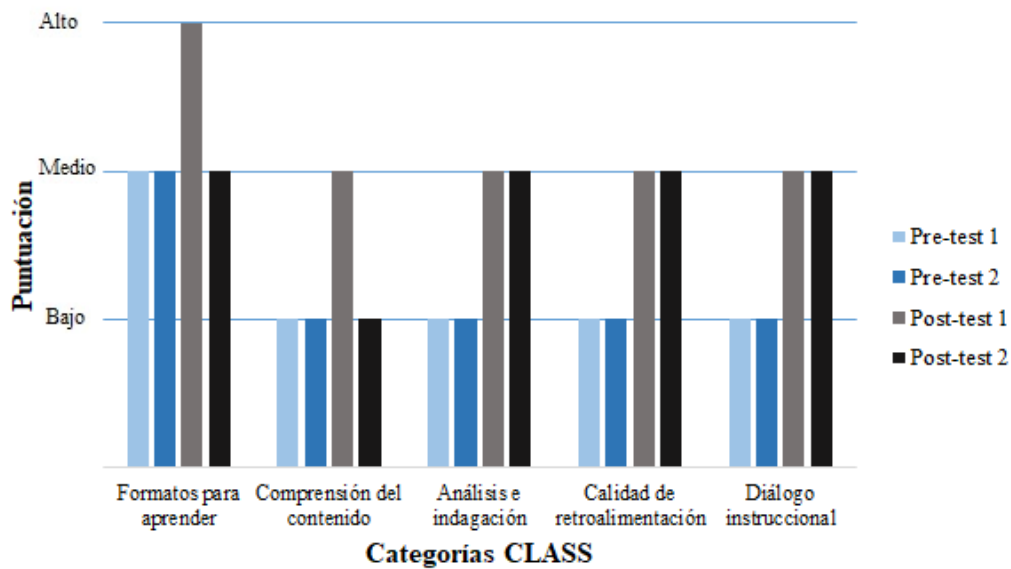


Figura 3. Perfil Pedagógico Fases Pre y Post-test - Guía JD

#### 8.4.2 Perfil pedagógico - Guía CL.

Se identificaron mejoras en la puntuación post-test respecto algunas de las dimensiones evaluadas. El principal cambio registrado en CL se evidenció en la dimensión *diálogo instruccional*, la cual inició puntuando niveles bajos y aumentó en el postest a puntajes medios y altos. Lo anterior se debió a un incremento de las interacciones con los grupos de niños, vinculando la implementación de estrategias como el uso de preguntas que promueven la participación. Sin embargo, en el caso CL, esta actividad no se convirtió en una herramienta que facilite el uso de habilidades de orden superior o de pensamiento complejo por parte de los niños visitantes (dimensión de *análisis e indagación*). Respecto a la dimensión *formatos para aprender*, se identificó que en todas las observaciones el guía CL realizó la presentación

esquemática de los contenidos. En el posttest el guía implementó anticipaciones utilizando momentos del recorrido para introducir los aspectos claves de las siguientes exhibiciones, al igual que tuvo en cuenta la indagación por expectativas de los niños. Adicionalmente, en la dimensión *formatos para aprender* se identificó en CL un aumento en el puntaje del post-test 2 debido al uso de ejemplos como estrategia para la presentación de los contenidos de las exhibiciones.

En cuanto a la dimensión *comprensión del contenido*, se identificó en CL un predominio de puntajes medios en las observaciones realizadas, esto implica que el guía utilizó ejemplos al momento de presentar los contenidos y en ocasiones indagó por conocimientos previos, destacándose en el post-test por la integración de conexiones de las temáticas abordadas con experiencias propias de los niños visitantes. Finalmente, la dimensión *calidad de retroalimentación* se caracterizó por pequeños ciclos de retroalimentación de CL mediante interacciones pregunta-respuesta. Estos inicialmente (pre-test 1) implican que el guía CL retomó algunas de las respuestas de los niños indicando si eran correctas o no, brindando algunos espacios de atención a las apreciaciones correctas. Las observaciones de pre-test 2 y post-test 1 se caracterizaron por contener bajos niveles de retroalimentación, sin embargo, es importante señalar que la primera observación post-test contó con dos factores de confusión (F1 - F3) que posiblemente afectaron el desempeño del guía en esta dimensión, especialmente el nivel de dispersión del grupo de niños (F3) en algunos momentos del recorrido no permitió que el guía CL lograra realizar seguimiento de las respuestas y comentarios de los niños. La observación post-test 2 nuevamente puntuó en nivel medio integrando a los ciclos de retroalimentación estrategias para ampliar la información suministrada por los niños tales como la devolución de preguntas (ver Figura 4).

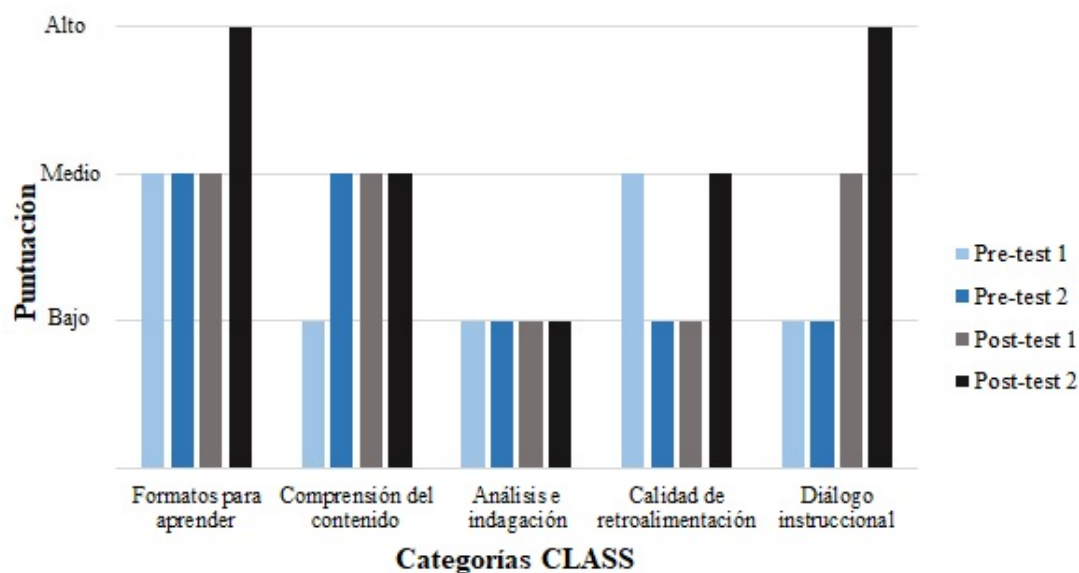


Figura 4. Perfil Pedagógico Fases Pre y Post-test - Guía CL

### 8.4.3 Perfil pedagógico - Guía C.

Se logró identificar una tendencia a un puntaje medio en la mayoría de dimensiones evaluadas, tanto en el pre-test como en el post-test. Lo cual sugiere que, independiente al proceso de intervención, el guía C implementó estrategias pedagógicas que facilitaron la interacción con los niños visitantes. Las dimensiones *comprensión del contenido* y *análisis e indagación* puntuaron nivel medio en todas las observaciones. Respecto a la dimensión *comprensión del contenido* se identificaron altos niveles de profundidad de la comprensión, es decir, el guía C constantemente presentaba ejemplos y explicaciones que tenían el objetivo de crear conexiones entre las exhibiciones y relacionarlas con la experiencia cotidiana de los niños visitantes. En cuanto a la dimensión *análisis e indagación*, en todas las observaciones se identificaron aspectos como el uso de preguntas para incentivar la participación, la exploración y la observación. Además de esto, se apreció en el guía C el interés por incluir a los niños visitantes en la construcción de las explicaciones sobre los contenidos de las exhibiciones. El Guía C implementó estrategias como espacios de discusión donde los niños podían realizar lluvia de ideas sobre el tema abordado.

Respecto a las dimensiones *calidad de retroalimentación* y *diálogo instruccional*, se identificaron puntuaciones semejantes de nivel alto en el primer pre-test y medias en las otras tres observaciones. En la primera se identificaron ejercicios de andamiaje por parte del guía C, donde orientaba las respuestas de los niños mediante preguntas, esto con el fin que fueran ellos mismos los que llegaran a la respuesta ideal, al igual que retomó las respuestas correctas y las incorporó a sus explicaciones. La dimensión de *diálogo instruccional* se caracterizó por la formulación de distintas preguntas (abiertas y cerradas) por parte del guía C, lo que permitió una constante participación de los niños visitantes. Además de esto, el guía mostró disposición de escucha y se identificaron conversaciones distribuidas caracterizadas por un equilibrio del habla guía-niños. En relación con la última dimensión, *formatos para aprender*, se encontró que el guía C no hacía explícitos los objetivos de aprendizaje, sin embargo, realizaba descripciones introductorias de los contenidos y actividades. En la mayoría de las observaciones los niños visitantes mantuvieron una atención sostenida sobre el discurso del guía C, el cual realizó un esfuerzo por involucrar a los niños por medio de preguntas y ejemplos sobre las exhibiciones.

A nivel general, en el guía C, se identificaron cambios con relación al aumento de preguntas abiertas en el post-test que le da un papel más activo a los niños de los colegios visitantes, y respecto a la generación de espacios de escucha donde el niño podía expresar sus ideas y, a su vez, estas eran incluidas dentro de la guianza (Ver Figura 5). De acuerdo con el análisis cualitativo del guía C, no se identificó una posible relación entre los factores de confusión (Pretest 1-F3, pretest 2-F3, post-test 1-F1, post-test 2-NF) y el desempeño del guía, el cual tiende a ser estable a lo largo de las observaciones pre-post.

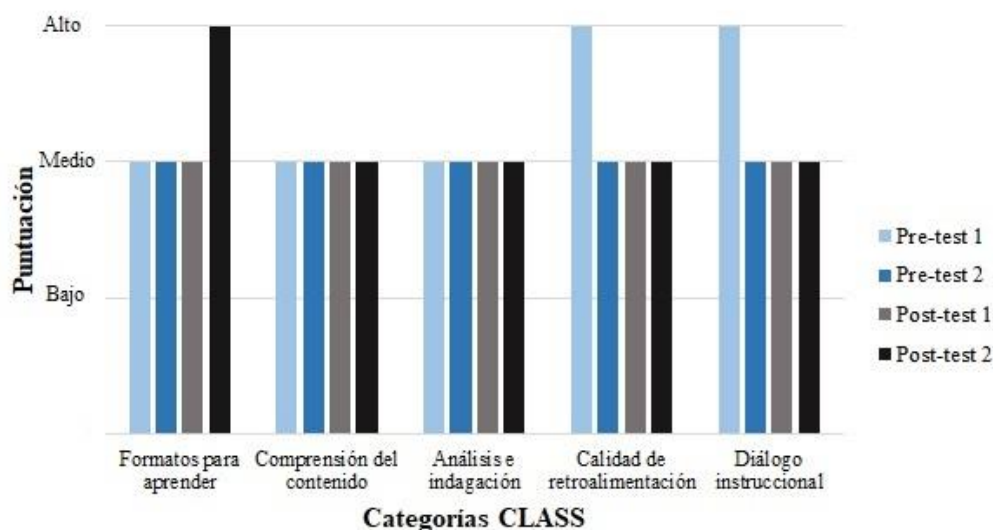


Figura 5. Perfil Pedagógico Fases Pre y Post-test - Guía C

#### 8.4.4 Perfil pedagógico - Guía M.

Se lograron identificar con claridad algunas mejoras en relación con las dimensiones de *Comprensión del contenido* y *Calidad de la retroalimentación*, las cuales implicaron una diversificación del tipo de preguntas (abiertas- cerradas) realizadas en el post-test. Estos cambios igualmente se caracterizaron por un mayor compromiso del guía M en facilitar la participación de los niños mediante la generación de espacios donde estos podían compartir sus cuestionamientos, y la formulación de preguntas que relacionaran el contenido de las exhibiciones con el mundo real o cotidiano del grupo de niños, al igual que permitiera indagar por sus ideas previas. Sin embargo, de manera general, se encuentra que los niños no se involucraron significativamente en el desarrollo de habilidades de pensamiento superior (*Análisis e indagación*) y sus participaciones principalmente tenían lugar mediante preguntas sencillas y complejas formuladas por el guía M.

Respecto a la dimensión *formatos para aprender*, se identificó que en ninguna de las observaciones el guía M explicitó los objetivos de aprendizaje. Igualmente se caracterizó por

presentar la información con un orden lógico. Las observaciones pre-test 2 y post-test 1 puntuaron niveles medios debido a que el guía logró captar la atención de los niños en diferentes momentos y realizó anticipaciones sobre las exhibiciones siguientes. Finalmente, en la dimensión *diálogo instruccional*, se encontraron puntuaciones bajas en la mayoría de las observaciones y sólo puntuación media en el post-test 1, esta última como un cambio que implicó una mayor formulación de preguntas abiertas y cerradas por parte del guía, al igual que pausas en el recorrido con el objetivo de permitir al grupo de niños reflexionar sobre sus observaciones y respuestas relacionadas con los contenidos de las exhibiciones (Ver Figura 6).

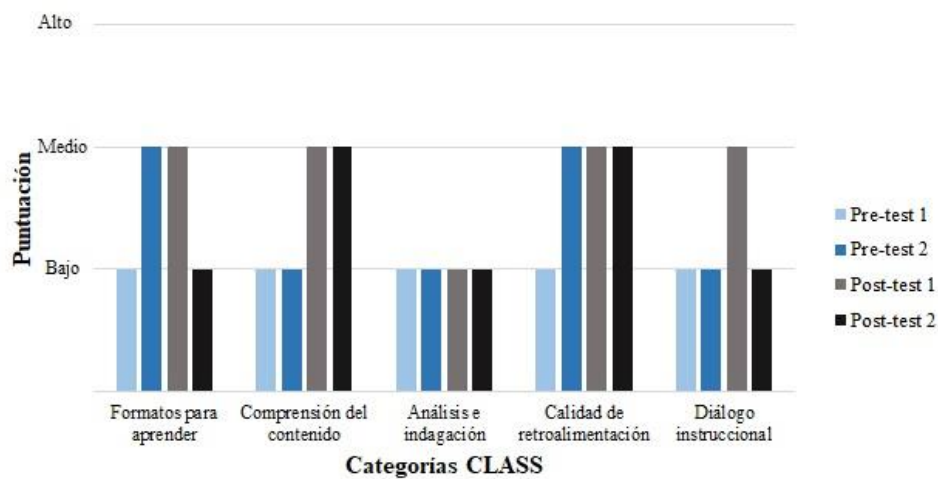


Figura 6. Perfil Pedagógico Fases Pre y Post-test - Guía M



## 8.5 Caracterización de las Prácticas de Guianza de los Participantes a lo Largo de las Observaciones<sup>12</sup> y Trayectorias de Interacción Verbal Guía-Niños Visitantes

Considerando que el tipo de preguntas implementada por cada uno de los guías a lo largo del estudio es un indicador importante de sus prácticas de guianza, a continuación, se presenta un análisis de los porcentajes del *tipo de preguntas* (abiertas - cerradas) y del *contenido de las preguntas* (Verificación, cotidianas, contenido y de alto orden) que los cuatro guías participantes implementaron a lo largo de las siete (7) observaciones, organizadas en una escala ordinal de 1 a 7. Igualmente, se presentan las verbalizaciones elicidadas por los grupos de niños en cada observación, entendiendo estas últimas como los eventos donde la participación de los niños visitantes implicaron el uso de una o varias de las *habilidades de pensamiento científico* referenciadas en la presente intervención (Preguntas simples, preguntas complejas, descripción, predicción y explicación).

El proceso de codificación, generó un archivo de datos correspondiente a 1095 preguntas formuladas por los guías a lo largo de las observaciones, y 1334 verbalizaciones de los grupos de niños que participaron en el total de los recorridos.

Iniciando por el análisis del tipo de preguntas formuladas por los guías, fue posible evidenciar un cambio de 5.8% en relación con el aumento del tipo de preguntas abiertas y disminución en el tipo de preguntas cerradas realizada por el grupo de guías a lo largo de las 7 observaciones. Sin embargo, el porcentaje de preguntas cerradas fue mayor que el porcentaje de las preguntas abiertas en cada una de las fases, identificándose una diferencia de 34% en el

---

<sup>12</sup> Es importante señalar que el eje central de los análisis se enfoca en los cuatro guías. Por lo cual, el análisis de las verbalizaciones de los grupos de niños visitantes, al ser participantes transitorios (un grupo distinto en cada observación) se retoman como una referencia para analizar los cambios de las prácticas de guianza a lo largo del tiempo, considerando las limitaciones metodológicas que esto implica.

pre-test, un 26% en la intervención y un 22% en el post-test entre cada tipo de pregunta (Ver Figura 7).

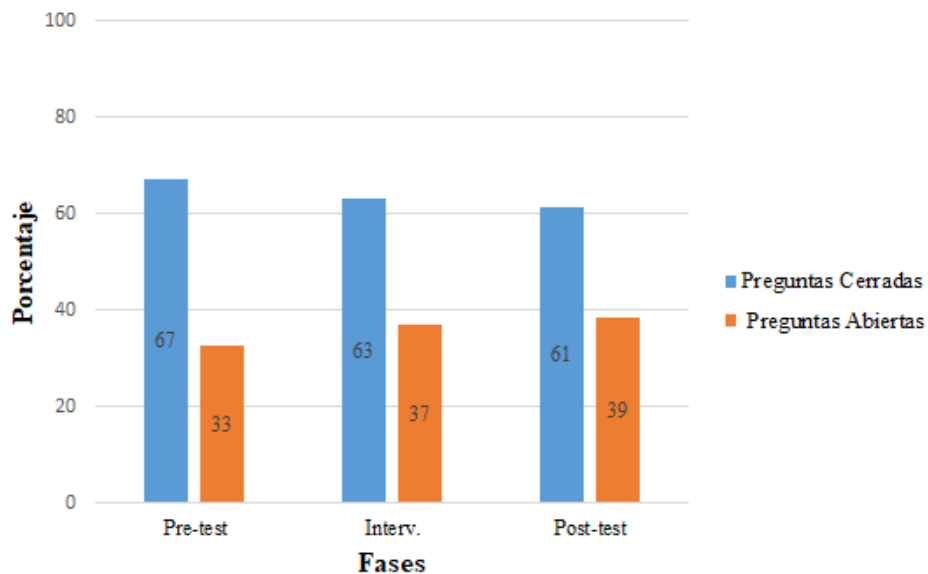


Figura 7. Porcentaje de Preguntas Abiertas y Cerradas del Grupo de Guías por Fase.

Con respecto a la frecuencia en la implementación de preguntas en los recorridos (sin importar su tipo), la Figura 8 permite identificar que, del total de preguntas realizadas por cada guía a lo largo de todas las observaciones, el mayor porcentaje se encontró en los momentos de intervención. Así mismo, en todos los casos, a excepción del guía M, el porcentaje de preguntas es mayor en la medición final en comparación con el pre-test, por lo cual, se podría afirmar que la intervención fomentó un mayor uso de preguntas por parte de los guías al momento de realizar los recorridos.

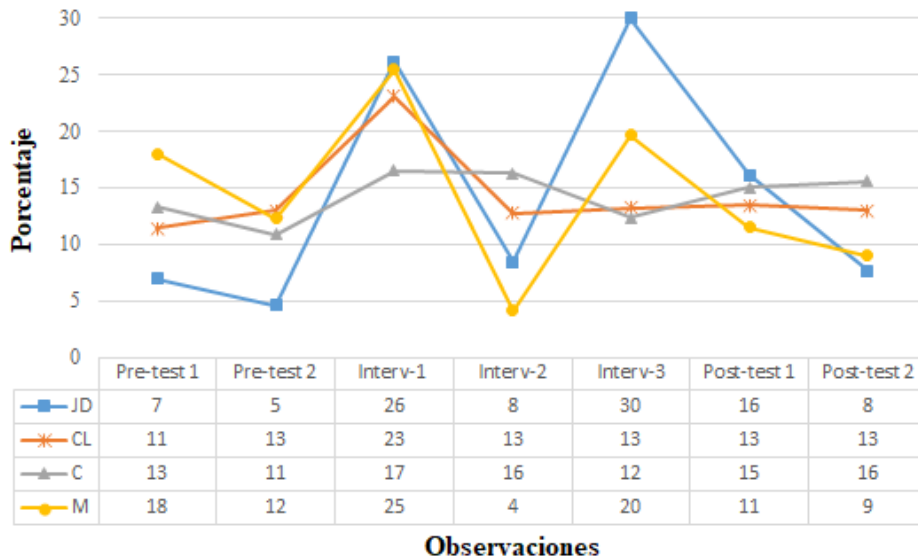


Figura 8. Porcentaje de Distribución de Preguntas por cada Guía a lo largo de las 7 observaciones.

Otro indicador del aumento del uso de preguntas, específicamente preguntas abiertas, a lo largo del proceso de intervención, se puede observar en la Figura 9, donde el aumento es más significativo a partir de la observación 3 (Intervención 1) la cual se realizó después de los tres (3) primeros talleres de intervención. En esta figura se destacaron los casos de JD y M en la medida que dan cuenta de un uso nulo o muy bajo de preguntas abiertas en las dos primeras observaciones, y un posterior aumento de este tipo de preguntas, que se mantiene en el tiempo a partir de la fase de intervención. JD pasó de realizar el 0% de preguntas abiertas en las dos primeras observaciones a un 58% en la observación 4 (Intervención 2), para mantenerse en las siguientes observaciones en un rango de 48% - 38%. El guía M pasó de un rango entre 0% y 27% en las dos primeras observaciones a porcentajes de formulación de preguntas abiertas con un rango de 33% y 55% en las observaciones posteriores (intervención- post-test). En cuanto al caso del guía C, se puede observar que mantiene un alto porcentaje de preguntas abiertas desde el inicio de las observaciones, por lo cual no se evidencia mucha variabilidad. Sin embargo, el caso del guía CL, demuestra una disminución constante del porcentaje de

preguntas abiertas en las fases de intervención - post-test en comparación con el pre-test.

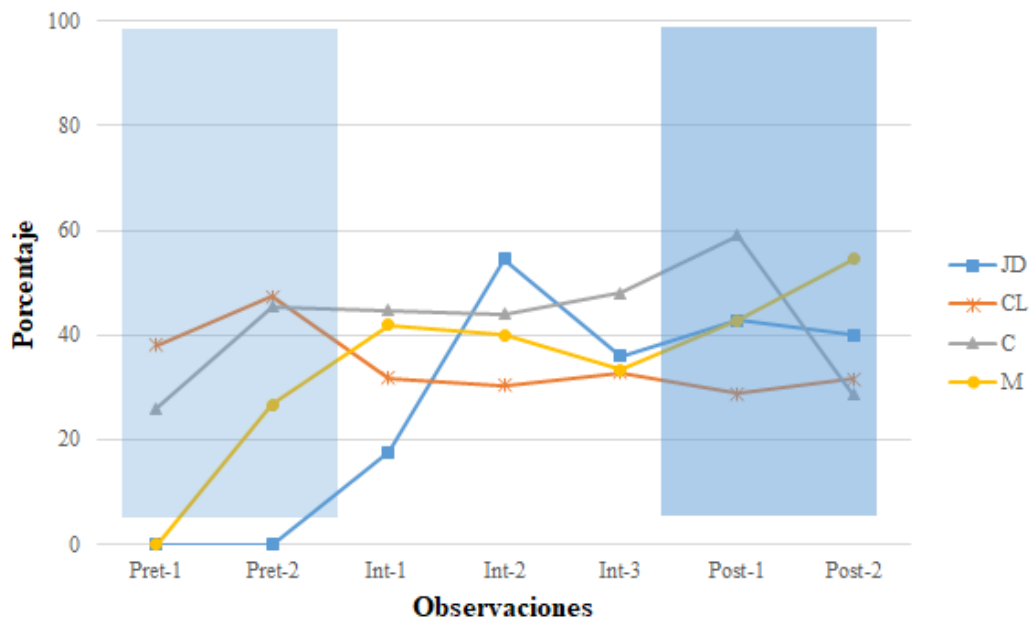


Figura 9. Porcentaje de Preguntas Abiertas por Guía a lo Largo de las 7 Observaciones

En relación con la participación de los niños visitantes, se tomaron las categorías de la dimensión *razonamiento niños visitantes* (Preguntas simples, preguntas complejas, descripción, predicción y explicación) como variables ordinales de 1 a 5 debido a que estas implican un orden de complejidad (Ver Tabla 7). La figura 10 presenta los porcentajes de tipos de verbalizaciones de los grupos de niños observados en cada fase. Como aspectos importantes se destaca una reducción porcentual en la fase de intervención respecto a las categorías consideradas menos complejas (preguntas simples y complejas), y un aumento de las categorías de razonamiento científico (descripción, predicción y explicación). A su vez, se destacan las verbalizaciones correspondientes a descripción puesto que tienen un aumento del 8,1% en la fase de intervención respecto a la fase pre-test, e igualmente este cambio se mantiene en el tiempo aumentando a un 44,1% de todas las verbalizaciones codificadas en la fase post-test.

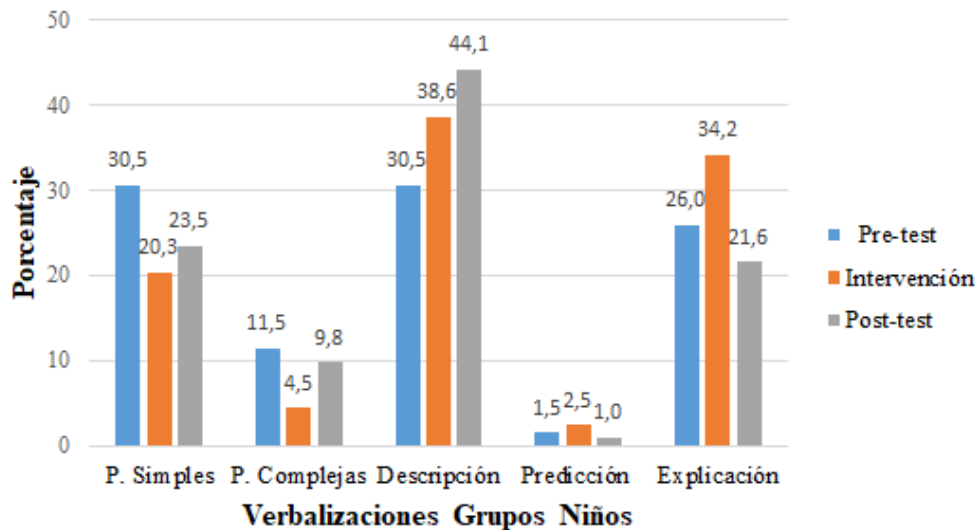


Figura 10. Porcentaje Verbalizaciones Niños por Fase

Con el fin de realizar una comparación más detallada de las trayectorias de verbalización de guías-niños, a continuación, se presentan las trayectorias de cada guía identificando los eventos de máxima y mínima complejidad de las preguntas formuladas en cada una de las observaciones, al igual que se presentan los promedios de cada observación como un indicador del nivel de complejidad de las preguntas. Para este fin, se retoman las categorías de tipos de preguntas de manera ordinal de acuerdo a su nivel de complejidad como se presenta en el apartado metodológico (Tabla 6). Igualmente, se presentan los promedios de los grupos de niños en cada observación con los eventos de máxima y mínima complejidad, esto con el fin de describir, a partir de las trayectorias, los procesos de interacción guía- niños.

En el caso de las observaciones realizadas al guía JD, la Figura 11a presenta un aumento del promedio de complejidad de las preguntas, pasando de realizar preguntas únicamente cerradas en ambos pretest a realizar preguntas abiertas a partir de la tercera observación (int 1), siendo la observación 4 (int 2) la que posee el promedio más alto. En la Figura 11b se observa, de igual forma, un aumento en la complejidad de las verbalizaciones de los niños, siendo las observaciones 3, 4 y 5 (fase de intervención) las que poseen el promedio más alto. Se destaca que existe una correspondencia entre el menor promedio de complejidad de preguntas de JD

(pretest 1) y el menor promedio de complejidad de verbalizaciones de los niños de los colegios visitantes (pretest 1). Al igual que la observación con mayor promedio de complejidad de las preguntas del guía (Int-2) cuenta con un promedio de complejidad de las verbalizaciones de los niños de 2,7, el tercero más alto.

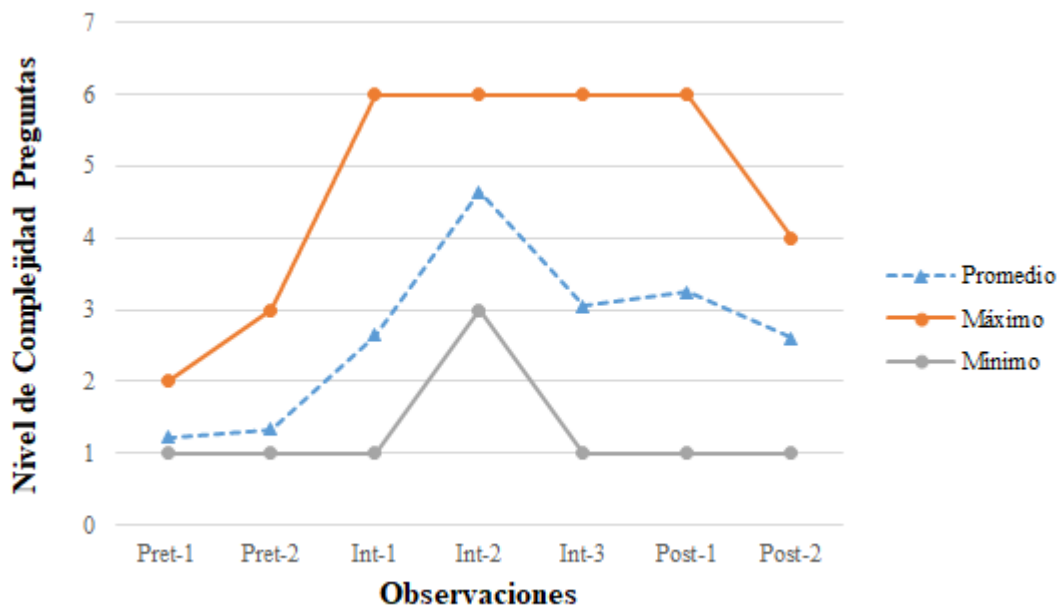


Figura 11a. Promedio Preguntas Guía JD

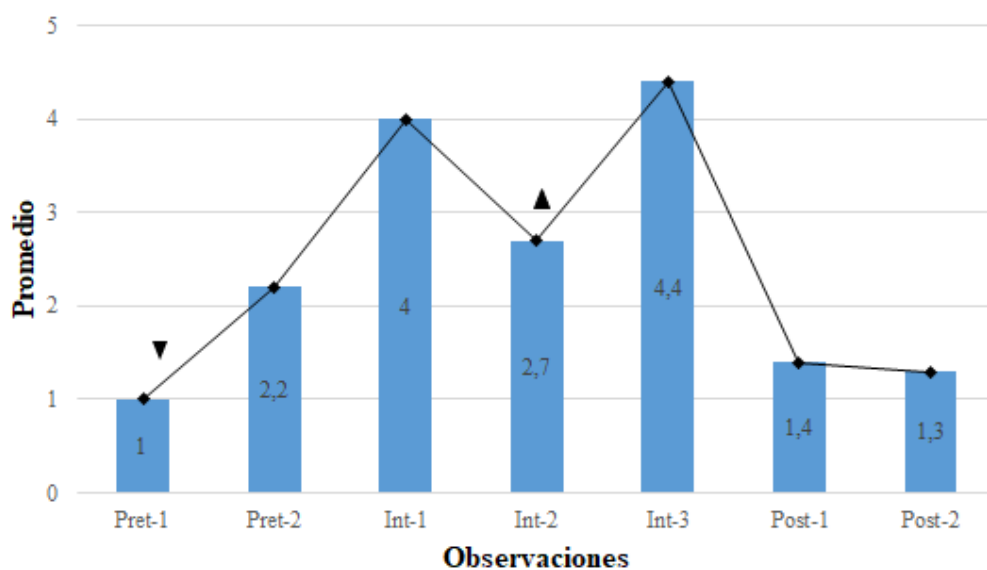


Figura 11b Nivel Complejidad Verbalizaciones Niños de los Colegios Visitantes en Observaciones Guía JD. Nota: ▲= Observación con mayor promedio Figura 11a. ▼= Observación con menor promedio Figura 11a.

En cuanto al guía CL, en la Figura 12a se identifica un promedio constante entre los niveles de complejidad 3 y 4 durante todas las observaciones, lo que indica que el guía no tuvo una mayor variabilidad en la complejidad de las preguntas realizadas. En la Figura 12b se observa que el promedio de la complejidad de las verbalizaciones de los niños varía entre 2 y 4 durante casi todas las observaciones, siendo la intervención 1 el momento con mayor puntuación de complejidad para los grupos de niños observados y el único que tiene un puntaje mayor a 3.

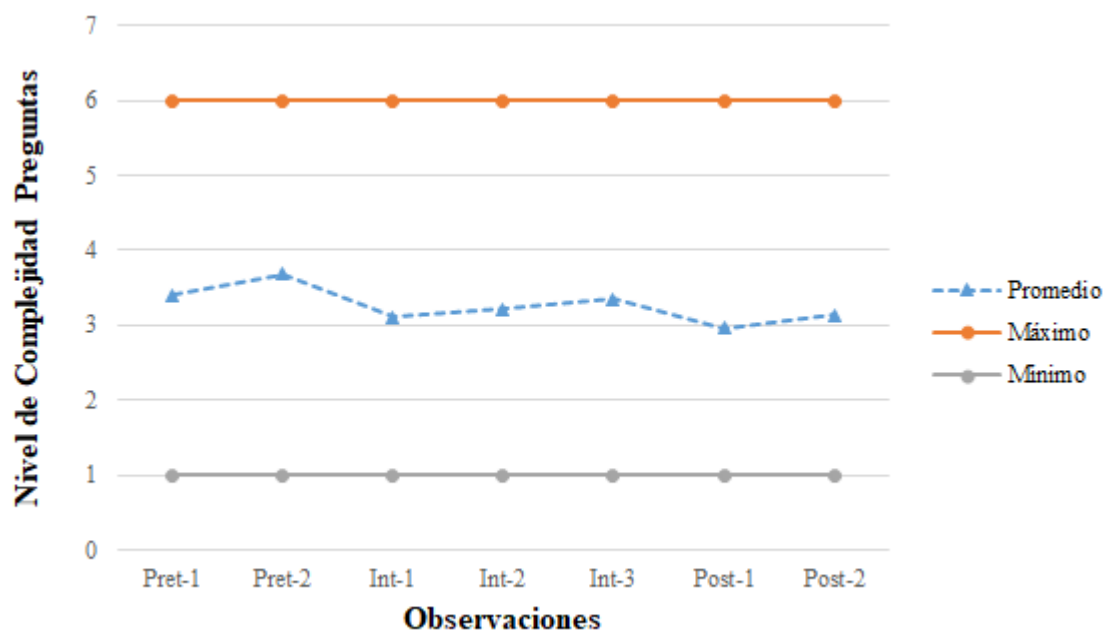
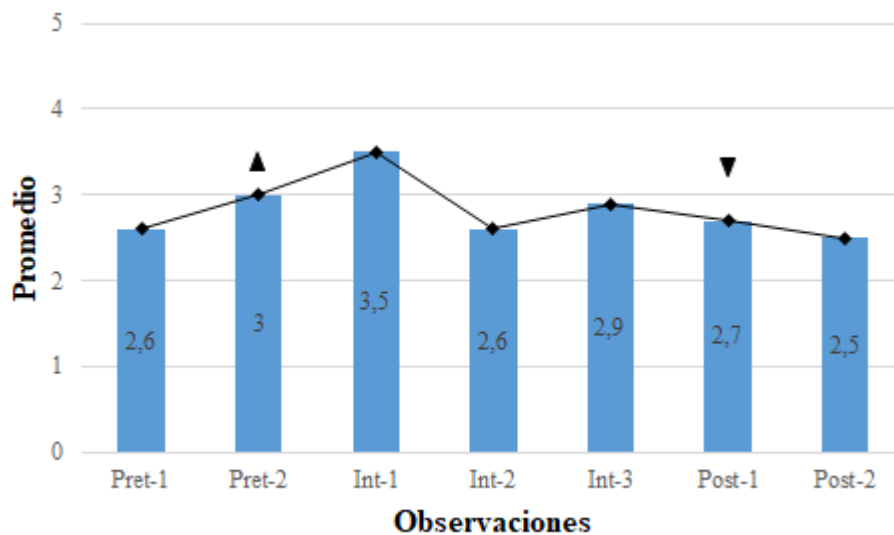


Figura 12a Promedio Preguntas Guía CL



*Figura 12b* Nivel Complejidad de las Verbalizaciones Niños de los Colegios Visitantes en Observaciones Guía CL. Nota: ▲= Observación con mayor promedio Figura 12a. ▼= Observación con menor promedio Figura 12a.

Respecto al guía C, la Figura 13a permite identificar una trayectoria poco variable en relación con la complejidad de las preguntas formuladas en los recorridos observados. Además de esto, se observa que el nivel máximo de complejidad de las preguntas en la mayoría de las observaciones es 7, lo que quiere decir que como mínimo hizo una pregunta de alto orden en 5 de las 7 observaciones realizadas. La Figura 13b guarda características similares al tener un rango de variabilidad entre 3 y 4, considerado el caso que mantiene los promedios altos de las verbalizaciones de los grupos de niños.



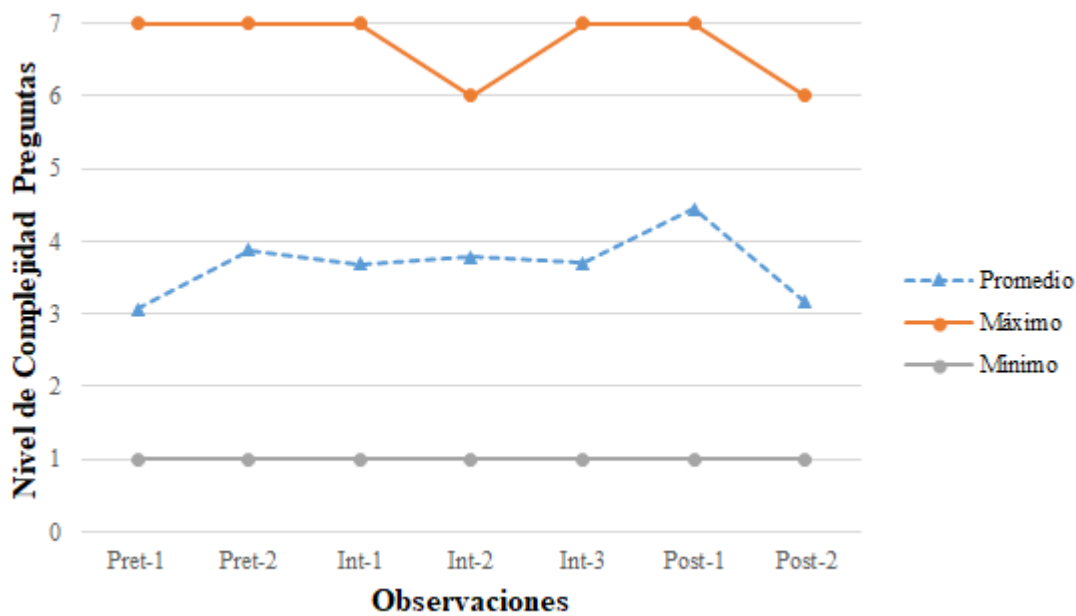


Figura 13a Nivel Complejidad Preguntas Guía C

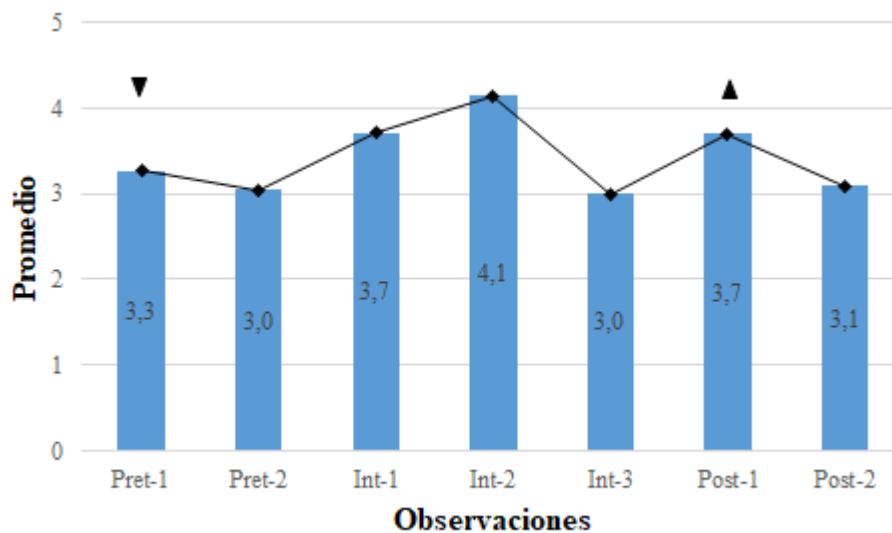


Figura 13b Nivel Complejidad Verbalizaciones Niños de los Colegios Visitantes en Observaciones Guía C. Nota: ▲= Observación con mayor promedio Figura 13a. ▼= Observación con menor promedio Figura 13a.

En la Figura 14a se observa que el guía M cuenta con un aumento a partir de la primera observación de intervención, y posteriormente mantiene una trayectoria constante hasta el post-test, que indica un aumento en la complejidad de las preguntas formuladas. Además de esto,

en la Figura 14b, se observa característica similar al encontrar un aumento en la complejidad de verbalizaciones de los niños. Cabe destacar que el post -2 fue la observación con el promedio más alto de complejidad tanto en las preguntas del guía como en los enunciados de los niños de los colegios visitantes.

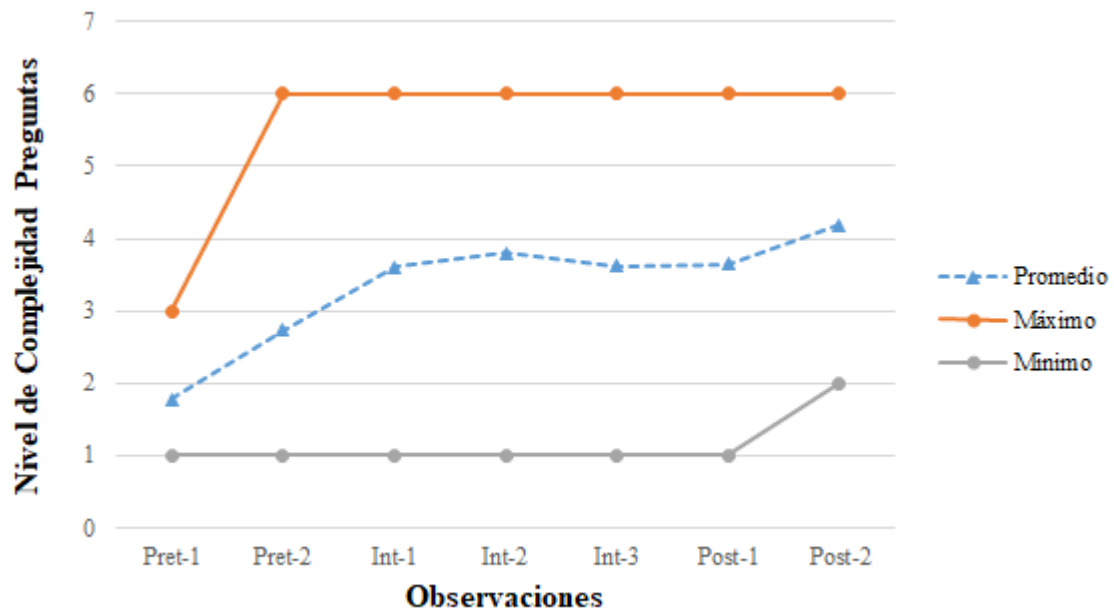


Figura 14a Nivel Complejidad Preguntas Guía M

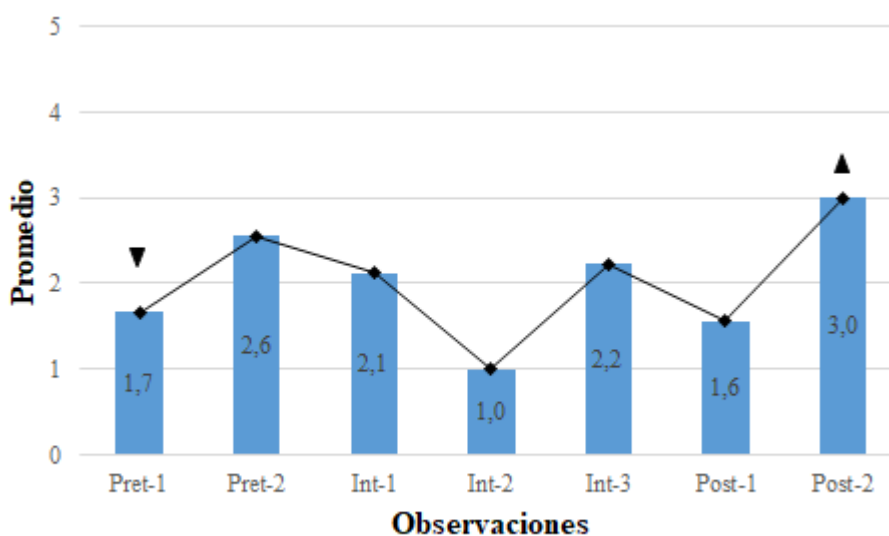


Figura 14b Nivel Complejidad Verbalizaciones Niños de los Colegios Visitantes en Observaciones Guía M. ▲= Observación con mayor promedio Figura 14a. ▼= Observación con menor promedio Figura 14a.

Como último punto de la presentación y análisis de los resultados, tiene lugar el análisis de las verbalizaciones de los guías mediante estadística inferencial. Este consistió en el seguimiento del grupo de guías durante tres fases (Antes, durante y posterior a la intervención) en relación con el nivel de complejidad de las preguntas realizadas por estos durante sus prácticas de guianza. Se comparó la complejidad de las preguntas entre cada fase para cada uno de los guías usando el método no paramétrico Kruskal-Wallis, y posteriormente se realizaron pruebas de comparaciones múltiples con el fin de conocer si el nivel de complejidad de las preguntas realizadas por los guías varía significativamente según la fase.

Al realizar una comparación intraindividual y grupal del desempeño de los guías a lo largo de las 3 fases, se encontraron diferencias significativas de la complejidad de las preguntas en los guías JD (Valor  $p=0.0002$ ) y M (Valor  $p=0.00032$ ) a un nivel de confianza de 95%. Adicionalmente, el resultado global donde se comparan por fases todas las observaciones realizadas al grupo de guías, arrojó un valor  $p$  de 0.074, lo que sugiere que a un nivel de significancia de 5% las diferencias que se encuentran no son significativas. Sin embargo, a un nivel de confianza del 90% estas diferencias resultarían estadísticamente significativas.

Dados los anteriores resultados, se realizaron comparaciones entre cada una de las fases para cada guía y a nivel general usando la prueba de Tukey, esto con el fin de identificar entre qué pares de comparaciones (pre-intervención, pre-post, intervención-post) se encontraban estas diferencias. Los resultados revelaron diferencias significativas en las comparaciones pre-intervención y pre-post en los casos JD ( $p=0.0005$  y  $p=0.0032$ , respectivamente) y M ( $p=0.0003$  y  $p=0.0007$ , respectivamente). Respecto al caso C, se encontraron diferencias no significativas en las comparaciones intervención - pre-test y post-test - pre-test. En relación con el caso CL, no se encontraron diferencias significativas en las comparaciones intervención - pre-test y post-test - pre-test. Finalmente, la aplicación de la prueba de Tukey para las comparaciones globales, es decir, de todo el grupo de guías, evidenció una diferencia

estadísticamente significativa entre las fases post-test - pre-test (0.0020), al igual que diferencias positivas entre las fases intervención - pre-test.

Estas diferencias significativas en los casos JD y M, permiten inferir que el nivel de complejidad de las preguntas fue significativamente mayor durante las fases de intervención y post-test que antes de la intervención. Igualmente, se puede evidenciar que, a nivel global, durante la fase post-test el nivel de la complejidad de las preguntas fue mayor que en la fase pre-test.

## **8.6 Balance de los Resultados**

Para finalizar el presente apartado, es importante retomar los aspectos clave discutidos hasta el momento, y de esta manera construir un perfil de cada uno de los guías que integre las principales características encontradas en relación a sus concepciones, sus prácticas pedagógicas y el tipo de interacciones que se dieron durante los recorridos.

**Guía JD:** Inicia el proceso de intervención con una teoría directa del aprendizaje, viendo al niño visitante como un actor pasivo en la construcción de conocimientos. Es decir, veía al niño como alguien a quien se le transmitía información y debía “aprenderla” (memorizarla). Esta concepción del guía tiene relación con los puntajes bajos obtenidos en la fase pretest observada en el perfil pedagógico CLASS, principalmente en dimensiones como *calidad de la retroalimentación y diálogo instruccional*, las cuales se caracterizan por un uso limitado de preguntas que no incentivan la participación de los estudiantes. Lo anterior igualmente se puede evidenciar en la cantidad de preguntas que realizaba el guía JD, ya que en la fase pretest no se identificó ninguna pregunta abierta y realizaba pocas preguntas que incentivarán la participación de los estudiantes. Por el contrario, en las Fases posteriores (intervención y post-test) el guía JD evidenció en sus prácticas de guianza una mayor interacción con los niños visitantes, acercándolo a la teoría interpretativa del aprendizaje. Lo

anterior se relaciona con el cambio observado en el perfil pedagógico CLASS, donde sus puntajes medios indican mayor calidad en las interacciones con los niños visitantes, presentando menos enunciados de nombramiento y mayor formulación de preguntas que le exige a los niños una mayor demanda de razonamiento sobre lo observado en el recorrido. Adicionalmente, estos resultados se corroboran con la Figura 8, donde se observa un aumento de preguntas abiertas por parte del guía a partir de la intervención 1 y un aumento en la complejidad de las preguntas realizadas, como se puede observar en la figura 10a. Finalmente, los cambios observados en el guía JD se ratifican mediante el análisis estadístico de sus verbalizaciones, obteniendo diferencias significativas en las comparaciones entre la fase pretest - intervención y pretest - posttest, lo cual sugiere que, a partir del proceso de intervención, el guía formula preguntas más elaboradas y esta estrategia se mantiene en el tiempo por un periodo de mes y medio posterior a la intervención.

**Guía CL:** Inicia la intervención desde una teoría directa del aprendizaje, ya que tanto en sus enunciados como en su práctica entiende al niño visitante como un actor pasivo, el cual repite lo que escucha y mantiene bajos niveles de participación. Lo anterior se relaciona con lo descrito en su perfil pedagógico CLASS, donde inicialmente se identificaron niveles bajos en dimensiones como el diálogo instruccional. En comparación con lo anterior, el cambio de concepciones del guía a una teoría interpretativa del aprendizaje se relaciona con un aumento cualitativo en la puntuación de la dimensión diálogo instruccional, pero cuenta con poca variación en la cantidad y diversidad de preguntas formuladas a lo largo de las observaciones. Adicionalmente, la dimensión análisis e indagación presenta niveles bajos tanto en el pretest como en el posttest. Lo anterior quiere decir que el guía reconoce la importancia de la implementación de estrategias pedagógicas como el uso de preguntas para promover la participación de los niños, sin embargo, en la mayoría de las observaciones no logró ofrecer recorridos que exigieran en los niños el desarrollo de explicaciones o razonamientos de orden

superior. Esto se puede relacionar con la complejidad de las preguntas formuladas en cada fase, puesto que no evidencia cambios significativos, al igual que los porcentajes de preguntas formuladas a lo largo de las 7 observaciones.

**Guía C:** El guía se caracterizó a lo largo del estudio por buscar que los niños visitantes participaran durante el recorrido por medio de la formulación de diferentes tipos de preguntas que los invitaba a realizar explicaciones de lo que entendían y relacionarlo con sus experiencias previas. Estas características permitieron ubicarlo dentro de la teoría interpretativa de aprendizaje tanto en el pretest como en el postest. Lo cual guarda relación con la caracterización del perfil pedagógico CLASS, puesto que posee pocas variaciones sobre sus prácticas de guianza, caracterizada por implementar estrategias pedagógicas que facilitan la interacción con los niños visitantes. Respecto a las preguntas realizadas por el guía C, se encuentra un aumento en la cantidad de preguntas formuladas en las fases de intervención y postest en comparación al pretest. Sin embargo, la cantidad de preguntas abiertas se mantuvo casi constante en el transcurso de la intervención, siendo el guía más estable respecto a la evaluación de sus prácticas de guianza y el uso de preguntas. Además de esto, se destaca que el guía CL mantiene los promedios más altos de complejidad de verbalizaciones de los niños a lo largo de todas las observaciones, lo cual podría estar relacionado con las características descritas anteriormente.

**Guía M:** En el pretest, el guía M se caracterizó por concebir el aprendizaje como un proceso unidireccional, con poco involucramiento de los niños visitantes. Estas concepciones correspondientes a la teoría directa de aprendizaje, se relacionan con los niveles bajos en el perfil pedagógico CLASS, principalmente en *comprensión del contenido y diálogo instruccional*, ya que estos representan a nivel general el uso de preguntas y el involucramiento activo de los niños visitantes durante los recorridos. Lo anterior igualmente se evidencia en el bajo porcentaje de preguntas abiertas realizadas por el guía M en el pretest, que inician con cero preguntas abiertas en el pretest 1. En comparación con lo anterior, en el postest, el

guía M presenta una teoría de aprendizaje interpretativa, concibiendo al niño como un actor activo durante el recorrido, reconociendo la importancia del uso de preguntas para incentivar su participación. En relación con el perfil pedagógico CLASS, se identifica un aumento en las dimensiones *Comprensión del contenido* y *Calidad de la retroalimentación*, lo cual implica que el guía incluyó en su guianza una mayor diversidad del tipo de preguntas, además de involucrar a los niños visitantes durante el recorrido. Sin embargo, a pesar del aumento del uso de preguntas abiertas realizadas por el guía M (ver figura 8), se continúan viendo niveles bajos en la dimensión *Análisis e indagación* lo cual implica que los niños no se involucraron significativamente en el desarrollo de razonamientos en el recorrido a pesar de los cambios evidenciados en la práctica de guianza del guía M. Lo cual incluye un cambio significativo en la complejidad de las preguntas formuladas durante y después de la intervención en comparación con el pre-test.

## 9. Discusión

El objetivo del presente estudio fue el de contribuir al fortalecimiento de las prácticas de guianza en el Museo Departamental de Ciencias Naturales FCL, mediante la implementación de una intervención centrada en las interacciones guías - niños de los colegios visitantes. Para ello se desarrollaron diversas actividades, tales como talleres y acompañamientos individuales. Los talleres de trabajo grupal abordaron temáticas como habilidades de pensamiento científico en niños y aprendizaje basado en indagación, con el fin de promover el uso de estrategias pedagógicas por parte de los guías (e.g. formulación de preguntas abiertas, centrar el recorrido en los intereses de los niños, entre otras), al igual que sesiones de acompañamiento individual por medio de video-feedback con el objetivo que cada guía reconociera en su práctica fortalezas y aspectos por mejorar.

A continuación, se desarrolla la articulación de los 3 ejes temáticos desarrollados a lo largo del estudio, vinculados con la pregunta de investigación y su relación con los resultados de otras investigaciones.

Con el fin de identificar los cambios que podrían relacionarse con el proceso de intervención, se realizaron algunos cuestionarios individuales a modo pre-post en relación con aspectos de sus concepciones sobre el aprendizaje. Adicionalmente, se llevaron a cabo 7 observaciones que permitieron caracterizar los cambios del perfil pedagógico de cada guía en relación con la implementación de estrategias instruccionales y la calidad en la interacción con los grupos de niños, y finalmente, la codificación de estas mismas observaciones permitió medir los porcentajes del tipo de pregunta utilizadas por cada guía, y los niveles de complejidad de las verbalizaciones de guía-grupos de niños en cada observación.

Respecto al análisis pre-post de las concepciones del grupo de guías, se logró identificar un cambio positivo en relación con sus ideas sobre el aprendizaje. En el momento previo a la intervención, frente a la pregunta por ¿Cómo el guía promueve el aprendizaje en los niños?,



los guías se centraron en el contenido del guión facilitado por el Museo, el cual contiene la información de cada una de las exhibiciones. De acuerdo a lo expresado por los guías en ese momento, la calidad de las experiencias de aprendizaje de los niños visitantes dependía altamente del nivel de conocimiento del guía acerca de los contenidos temáticos. Esto implicaba principalmente la memorización del orden e información de las exhibiciones, dejando de lado aspectos de carácter pedagógico.

Después de los espacios de trabajo con los guías, estos reconocen la importancia de pensar en aspectos relacionados con la forma como interactuaban con los grupos de niños, haciendo explícito estrategias como el uso de preguntas abiertas, espacios donde los niños puedan dar a conocer sus comprensiones, indagación por conocimientos previos y expectativas, entre otras. Al igual que identificaron las habilidades de pensamiento científico que se podían fomentar durante los recorridos, dándole un lugar de importancia a los niños de los colegios visitantes en relación con su rol en el proceso de aprendizaje en el Museo. Es así como se logró propiciar cambios en las prácticas de guianza haciendo énfasis en el conocimiento del contenido pedagógico en los recorridos y no sólo en el conocimiento científico de los contenidos de las exhibiciones, un aspecto que, de acuerdo con lo propuesto por Wetzels et al (2016), resulta ser fundamental para la consecución de intervenciones efectivas en el trabajo con agentes educativos.

En concordancia con lo expuesto por Pérez et al. (2001), se encontró que los guías llegaron a adoptar diferentes teorías implícitas o concepciones sobre el aprendizaje que se relacionaban con sus prácticas de guianza. Se logró identificar cómo la mayoría de guías recurrieron a actividades de repetición y memorización en los primeros momentos de observación. Ejemplo de ello es el caso de JD, quién se identificó con una tendencia hacia la *teoría directa* de aprendizaje al comienzo de la intervención. Tanto en las grabaciones realizadas como lo expuesto en los talleres este guía reconoció el uso de la memorización y

actividades de nombramiento como una herramienta que le ayudaba en su práctica. Sin embargo, en el transcurso de la intervención, esta postura se transformó hacia una concepción más *interpretativa* del aprendizaje, donde se involucran mayor cantidad de preguntas abiertas con las que invita a los niños a exponer sus intereses frente a las exhibiciones, además de indagar por los conocimientos previos de los niños visitantes del museo. Adicionalmente, respecto al análisis de los cambios en las concepciones de los guías, al encontrar que ninguno de los participantes llega al nivel constructivista (nivel más alto) de acuerdo a la clasificación propuesta por Pérez et al. (2001), se considera que aspectos como las concepciones propias sobre el rol del guía desde una perspectiva institucional, dificulta alejarse de la idea del guía como único actor válido del conocimiento. Es decir, que los guías lograron integrar en su práctica estrategias pedagógicas que le daban un lugar de importancia a los niños que participaban de los recorridos. Sin embargo, los guías, se siguen considerando a sí mismos como principales actores del proceso de enseñanza-aprendizaje, debido a que poseen los conocimientos formales de las exhibiciones. Adicionalmente, otro aspecto relevante al identificar las concepciones de los guías, son el papel del entorno y de los pares como aspectos clave en la construcción de conocimientos. Por ejemplo, durante el pretest, los guías en su discurso se reconocen como actores principales de la construcción de conocimiento y en el posttest logran identificar la interacción con los niños como herramienta para propiciar el aprendizaje. Sin embargo, un aspecto clave del último nivel de concepciones de conocimiento según Pérez et al. (2001) es reconocer el entorno y la interacción entre pares como una fuente importante en la construcción del diálogo y el razonamiento. Igualmente, dichos resultados hacen pensar que, para el proceso de cambios en las concepciones de los agentes educativos, se requiere implementar intervenciones con mayor duración para garantizar una mejor consolidación de sus prácticas de guianza enfocadas a una relación bidireccional guía-visitantes.

En respuesta a las posibles limitaciones señaladas por Acevedo et al. (2013) respecto al estudio de las concepciones sólo a partir de las declaraciones, en este estudio se cruzó dicha información con las observaciones de las prácticas de guianza de los participantes, caracterizadas a partir de las categorías de análisis CLASS, al igual que mediante el seguimiento del desempeño (Tipo de preguntas) de estos a lo largo de las observaciones.

Por otra parte, los resultados de la intervención corroboran estudios previos (Lee & Kinzie, 2011; Çakır & Cengiz 2016) en los cuales se identifican tendencias de los agentes educativos (en el caso de la presente intervención guías) a realizar en mayor medida preguntas cerradas. En este sentido, a pesar de encontrar una disminución en el uso de preguntas cerradas por parte de los guías, estas fueron más frecuentes durante todas las Fases del estudio. Adicionalmente, los resultados de la presente intervención se corresponden con los resultados del estudio de Çakır y Cengiz (2016) donde se observó, de modo similar, que docentes con menor tiempo de experiencia ejerciendo su profesión (Guías C y M) se mostraron más dispuestos a implementar el uso de preguntas abiertas en su práctica pedagógica en comparación con los que contaban con mayor tiempo de experiencia (Guías JD y CL).

En relación con el análisis de los procesos de interacción guía-niños, se encontró evidencia relacionada con los resultados de otros estudios (Boland et al. 2003; Lee & Kinzie, 2011; Rivera, 2005; Wittmer y Honig, 1991;) que avala el supuesto inicial de la presente intervención que consistía en encontrar una relación entre el nivel de complejidad de las preguntas de los guías y el nivel de complejidad de las verbalizaciones de los niños en respuesta a estas preguntas, se encontró que en la mayoría de los casos, las observaciones con menores promedios de complejidad de las preguntas formuladas por los guías se correspondían con los promedios más bajos de las verbalizaciones de los niños, y a su vez, las observaciones con los promedios más altos de preguntas formuladas por los guías guarda correspondencia con las

observaciones que se encuentran entre las más altas en relación con las verbalizaciones de los niños (Figuras 10, 11, 12 y 13).

Así pues, se encontró que las preguntas abiertas de los guías probablemente promovieron respuestas de los grupos de niños visitantes con un mayor nivel de complejidad en comparación con las observaciones donde había mayor predominancia de las respuestas a preguntas cerradas. Estos resultados avalan la afirmación de autores como Çakır y Cengiz (2016), quienes encuentran una incidencia positiva de las preguntas abiertas realizadas por los docentes en los procesos cognitivos de los estudiantes, y Wetzels et al. (2016) quienes relacionan la cantidad y tipo de preguntas formuladas por el docente con el nivel de razonamiento de los estudiantes. Adicionalmente, los resultados de las trayectorias de interacción guía-niños se relacionan con los hallazgos de autores como Lee y Kinzie (2011), quienes afirman que las preguntas con mayor nivel de complejidad, es decir las preguntas abiertas, resultan ser pertinentes para promover los procesos de interacción, al igual que las preguntas que demandan procesos de predicción o razonamiento complejo (preguntas de alto orden) cuentan con respuestas de los estudiantes con “un nivel más alto de cognición que las preguntas cerradas” (p. 871). En consecuencia, se evidencia que la implementación de estrategias pedagógicas enfocadas al uso de preguntas abiertas en particular, permiten una mayor participación por parte de los grupos de niños (tanto en espacios formales como no formales) fomentando el uso de habilidades de pensamiento científico (Çakır & Cengiz, 2016).

Finalmente, un aspecto a destacar en el presente estudio refiere a los niveles de análisis implementados con el fin de identificar y describir los cambios cualitativos y cuantitativos en las prácticas de guianza de los participantes. Desde la perspectiva de los sistemas dinámicos, se procuró reconocer que efectos podrían tener múltiples factores en el desarrollo y resultados del proceso de intervención. Entre estos elementos se destacan los factores de confusión identificados como variables externas que podrían influir el desempeño de los guías, y en

cuanto a las variables internas, se tuvieron en cuenta las concepciones de los guías y sus prácticas de guianza. Analizar las prácticas de guianza retomando aspectos de las concepciones, estrategias instruccionales y verbalizaciones de los guías para dar cuenta de su desempeño a lo largo de las observaciones, permitió contar con un amplio panorama de los cambios intraindividuales de los guías y su posible relación con la intervención, proporcionando así un marco interpretativo que, desde la perspectiva de la complejidad, tiene en cuenta las influencias recíprocas de todos estos factores (Wetzels et al. 2016).

## 10. Conclusión

Los resultados de la presente intervención dan cuenta de la pertinencia de realizar procesos de investigación e intervención en contextos no formales de aprendizaje, presentando a los museos de ciencias como espacios altamente relevantes para los procesos de aprendizaje de niños escolares, puesto que pueden ofrecer al estudiantado un contexto alternativo donde, a partir de los procesos de guianza, se fortalece el desarrollo de habilidades de pensamiento científico.

El proceso de intervención en el Museo FCL involucró tres aspectos importantes. En primer lugar, se reconoce al museo como un espacio propicio para incentivar el aprendizaje más allá de la observación, optando por estrategias de indagación como herramientas para involucrar a los niños de los colegios visitantes con los contenidos de las exhibiciones, fomentando el diálogo y la participación.

En segundo lugar, se da cuenta de la importancia de los guías como capital humano que poseen los museos de ciencias naturales como mediadores entre los visitantes y los contenidos. En el actual avance tecnológico se han implementado los medios electrónicos como insumos valiosos a la hora de involucrar a los niños visitantes en las exhibiciones, sin embargo, en el presente estudio se reconoce al guía como un agente educativo que posee las capacidades necesarias en términos del conocimiento científico y pedagógico para generar un recorrido que promueva en sus visitantes habilidades de pensamiento complejo.

En tercer lugar, se considera que el trabajo realizado junto con los guías permitió la identificación de herramientas importantes para que los guías enriquecieran sus interacciones tanto con los niños como con las exhibiciones, ampliando así las posibilidades de sus prácticas de guianza. Al abordar la indagación como una estrategia para desarrollar los contenidos del recorrido, los guías reconocieron la importancia de concebir al niño como un actor activo en el aprendizaje, lo que facilita el involucramiento y la participación.

## 11. Referencias

- Acevedo, C., Porro, S., y Adúriz, A. (2013). Concepciones epistemológicas, enseñanza y aprendizaje en la clase de ciencias. TED: Tecné, *Episteme y Didaxis*, (34).
- Aguirre, C. y Vázquez, A. (2004). Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de la ciencia como espacios educativos no formales. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*. 3(3), 339 – 362.
- Arbués, E. y Naval, C. (2014). Los museos como espacios de aprendizaje desde la perspectiva del profesorado. *Education Sciences y Society*. 5 (2), 35-56.
- Arteaga, A. B., Aparicio, A. M., de Arana Prado, E. L., Hermida, I. L., y Gorrotxategi, A. M. (2015). Programa para la mejora de la sensibilidad (PMS) y habilidades de interacción del profesorado de Educación Infantil. *Educatio Siglo XXI*, 33(2 Julio), 281-302.
- Akamca, G. O., Yildirim, R. G., & Ellez, A. M. (2017). An alternative educational method in early childhood: Museum education. *Educational Research and Reviews*, 12(14), 688-694.
- Barrón, C. (2015). Concepciones epistemológicas y práctica docente. Una revisión. REDU. *Revista de Docencia Universitaria*, 13(1), 35-56.
- Barandiaran, A., Muela, A., López, E., Larrea, I., Martínez, A. (2015) Programa para la mejora de la sensibilidad y habilidades de interacción del profesorado de Educación infantil. *Educatio Siglo XXI*, 33(2). 281- 302.
- Benítez, J., Pérez, S. (2014). Perfil y práctica pedagógica de los maestros en la institución educativa divino salvador. Universidad de la Salle.
- Bernardi, C. (2005). The strategic development of museums: a system dynamics approach. *Retrieved March*, 10, 2008.
- Borgobello, A., Sartori, M., & Sanjurjo, L. (2017). Concepciones de docentes sobre los estudiantes y sus prácticas pedagógicas. *Educación y educadores*, 21(1), 27-48.
- Bos, J., & Steenbeek, H. W. (2009). Mediacoder: software voor het coderen van video- en audio-materialen. Groningen: Internal publication, IDP Department, University of Groningen.
- Briceño, J. y Tafur, M. (2011). Caracterización del diálogo guía-estudiante en un museo interactivo de ciencias y tecnología de Bogotá(Colombia). *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*. 10(2), 289 - 306.
- Boland, A., Haden, C. & Ornstein, P. (2003). Boosting Children's Memory by Training Mothers in the Use of an Elaborative Conversational Style as an Event Unfolds. *Journal of cognition and development*, 40(1), 39- 65.
- Çakır, H. & Cengiz, O. (2016). The Use of Open Ended versus Closed Ended Questions in Turkish Classrooms. *Open Journal of Modern Linguistics*, 6, 60-70.
- Eberbach, C., & Crowley, K. (2017). From seeing to observing: How parents and children learn to see science in a botanical garden. *Journal of the Learning Sciences*, (just-accepted).

- Ferreira, M. (2018). The use of digital technologies at spanish museums: state of the art. *Caracteres-estudios culturales y criticos de la esfera digital*, 7(2), 343-366.
- Fischer, K. W., & Bidell, T. R. (2006). *Dynamic development of action, thought and emotion*. In W. Damon & R. M. Lerner (Eds.), *Theoretical models of human development. Handbook of child psychology* (6th ed., Vol. 1, pp. 313-399). New York: Wiley.
- Furman, M. (2017). Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico. La construcción del pensamiento científico y tecnológico en los niños de 3 a 8 años (págs. 7 - 135). Buenos Aires: Fundación Santillana.
- Gomez, C., Okuda, M. (2006). Metodología y lectura crítica de estudios: Factores de confusión. *Revista Colombiana de psiquiatría*. 35 (2), 242 - 248.
- Griffin, J. & Symington, D. (1997). Moving from task-oriented to learning-oriented strategies on school excursions to museums. *Science Education*, 81(6), 763-779.
- Guevara, M. (2015). Peer Interaction and Scientific Reasoning Processes in Preschoolers: An intra-individual approach [Groningen]
- Guevara, M., van Dijk, M., & van Geert, P. (2016). Microdevelopment of peer interactions and scientific reasoning in young children. *Infancia y Aprendizaje*, 39(4), 727-771.
- Guisasola, J. y Morentin, M., (2010). Concepciones del profesorado sobre visitas escolares a museos de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(1), pp.127-140.
- Guisasola, J., Morentin, M., Azcona, R., Etxaniz, M. y Mujika, E. (2005). Diseño de estrategias centradas en el aprendizaje para las visitas escolares a los museos de ciencias. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 2(1), 19 -32.
- Guisasola, J. (2005). Museos de ciencias y aprendizaje de las ciencias: una relación compleja. *Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 12(43), 58-66.
- Guisasola, J., y Morentin, M. (2007). ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de Ciencias en el aprendizaje de las Ciencias? Una revisión de las investigaciones. *Enseñanza de las Ciencias*, 25(3), 401-414.
- Hirzy, E. C. (1996). *True Needs, True Partners: Museums and Schools Transforming Education*.
- Hsiao, C. T., & Yao, M. H. (2012) System Dynamics approach to visitors' long-term satisfaction with museum: a case study of the national museum of natural science. *International Journal of Electronic Business Management*, 2012, vol. 10, no 2, p. 113-121.
- Kuhn, D. (2010). What is scientific thinking and how does it develop?. *The Wiley-Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development*, Second edition, 497-523.
- Lee, Y., & Kinzie, M. B. (2011). Teacher question and student response with regard to cognition and language use. *Instructional Science*, 40(6), 857-874.
- Li, S, W. & Arshad, M. (2013) Verbal interaction in chemistry secondary school classroom. *Jurnal teknologi (social sciences)*. 66(1), 21 - 26.
- Licontti, M., Pellegrini, N. (2015). Programa de formación para los guías de sala del museo de ciencias de caracas. *Revista de investigación*, 85(39), 243- 257.



- Loyens, S., & Rikers, R. (2011). Instruction based on inquiry. *Handbook of research on learning and instruction*, 361-381
- López, B. I., & Basto, S. P. (2010). Desde las teorías implícitas a la docencia como práctica reflexiva. *Educación y educadores*, 13(2), 275-291.
- Manzi, J., González, R., Sun, Y., Bonifaz, R., Flotts, M. P., Abarzúa, A., y Zapata, A. (2011). *La evaluación docente en Chile*. MIDE UC.
- Martínez, M. V., Godoy, F., Treviño, E., Varas, L., y Fajardo, G. (2018). ¿Qué nos revelan los instrumentos de observación de aula sobre clases de matemática en escuelas con trayectoria de mejoramiento? *Educação e Pesquisa*, 44, 165144.
- Medel, G. A., Vilanova, S. L., Biggio, C., García, M. B., y Martín, S. S. (2017). Estrategias meta-cognitivas y concepciones sobre el aprendizaje en la formación inicial de profesores universitarios del área de ciencias exactas y naturales. *Informes Psicológicos*, 17(1), 35-51.
- Meindersma, H. B., Van Dijk, M. W. G., Steenbeek, H. W., & Van Geert, P. L. C. (2012). Application of Skill Theory to compare scientific reasoning of young children in different tasks. *Netherlands Journal of Psychology*, 67(1), 9-19.
- Menninga, A., van Dijk, M., Steenbeek, H., & van Geert, P. (2016a). Effects of the video feedback intervention Language as a Tool for learning science on language use by students and teachers in early elementary science lessons. *Language Learning*.
- Menninga, A., van Dijk, M., Steenbeek, H., & van Geert, P. (2016b). Language Use in Real-Time Interactions During Early Elementary Science Lessons: The Bidirectional Dynamics of the Language Complexity of Teachers and Students. *Language Learning*.
- Milson, J. (1990). Museums, zoos and aquariums partners in teaching and learning. *Education*, 110(4). 521 - 525.
- Ministerio de Cultura, Colombia. (2013). Colombia, territorio de museos: Diagnóstico del sector museal colombiano. Sistema de Información de Museos Colombia (SIMCO). Obtenido de <http://www.museoscolombianos.gov.co/Paginas/default.aspx>
- Ministerio de Cultura, Colombia. (2015). Colombia, territorio de museos: 2014- 2015 los museos cuentan. Sistema de Información de Museos Colombia (SIMCO).
- Moreno, I. (2014) Interactividad, interacción y accesibilidad en el museo transmedia. *ZER*. 20(38), 87 - 107
- Morris, B. J., Croker, S., Masnick, A. M., & Zimmerman, C. (2012). *The emergence of scientific reasoning*. In Current topics in children's learning and cognition. InTech.
- Nájera, F. F. (2010). Los museos de ciencias, como una herramienta para superar algunos obstáculos epistemológicos de aprendizaje. *Latin-American Journal of Physics Education*, 4(1), 4.
- Orozco, G. (2005). Los museos interactivos como mediadores pedagógicos. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, 26 38-50.

- Penning, H., Tartwijk, J., Wubbels, T., Claessens, L., van der Want, A. & Brekelmans, M. (2014). Real-time teacher-students interactions: A Dynamic systems approach. *Teaching and teacher education*, 37. 183 - 193.
- Pérez, M., Mateos, M., Pozo, J. I., y Scheuer, N. (2001). En busca del constructivismo perdido: concepciones implícitas sobre el aprendizaje. *Estudios de psicología*, 22(2). 155 -173.
- Pérez, Y., y Chamizo, J. A. (2011). Los museos: un instrumento para el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 8(3), 312 - 322
- Perinat, A., y Lalueza, J. L. (2007). Psicología del desarrollo: un enfoque sistémico (Vol. 83). Editorial UOC.
- Pianta, R., Hamre, B., & Mintz, S. (2012). Classroom Assessment Scoring System. Upper Elementary Manual (Treviño y colaboradores, trad.). Teachstone.
- Pinzón, A., Franco, M. y Falla, S. (2015). Condiciones que posibilitan el acceso a un museo de ciencias: análisis del caso Maloka. *TRILOGÍA: Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 7(12), 11-27.
- Porta, A. y Mato, C. (2016). Preferencias y necesidades del profesorado o acompañante de grupo que visita un Museo Interactivo de Ciencias. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*. 13(3), 511 – 526.
- Rivera, C., Girolametto, L., Greenberg, J., & Weitzman, E. (2005). Children's responses to educators' questions in day care play groups. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 14(1), 14–26.
- Sánchez, M. (2013). Museos de ciencias, escuelas y profesorado, una relación a revisarse. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 10(3), 377-393.
- Siegler, R. S., & Crowley, K. (1991). The microgenetic method: A direct means for studying cognitive development. *American Psychologist*, 46(6), 606.
- Silveira, F. (2016). Efectos de la visita a un museo interactivo de ciencias en la educación formal. *Laboratorio tecnológico del Uruguay*. 7, 64 - 71.
- Smart, J., Marshall, J. (2013). Interactions Between Classroom Discourse, Teacher Questioning, and Student Cognitive Engagement in Middle School Science. *Journal of Science Teacher Education*, 24(2), 249-267
- Steenbeek, H. & van Geert (2013). The emergence of learning-teaching trajectories in education: A complex dynamic systems approach. *Nonlinear Dynamics, Psychology, and Life Sciences*. 17(2), 233-267.
- Steenbeek, H. W., & van Geert, P. L. (2007). A theory and dynamic model of dyadic interaction: Concerns, appraisals, and contagiousness in a developmental context. *Developmental Review*, 27(1), 1-40.
- van der Steen, S., Steenbeek, H., & Van Geert, P. (2012). Using the dynamics of a person-context system to describe children's understanding of air pressure. In *Current topics in children's learning and cognition*. InTech.
- van Geert, P. (2011). The contribution of complex dynamic systems to development. *Child Development Perspectives*, 5(4), 273-278.

- van Geert, P. (2000). The dynamics of general developmental mechanisms: From Piaget and Vygotsky to dynamic systems models. *Current Directions in Psychological Science*, 9(2), 64-68.
- van Schijndel, T. J., & Raijmakers, M. E. (2016). Parent explanation and preschoolers' exploratory behavior and learning in a shadow exhibition. *Science Education*, 100(1), 153-178.
- van Vondel, S. (2017). Scientific understanding of students in the picture: The evaluation of Video Feedback Coaching for upper grade teachers during science and technology education. Groningen: Rijksuniversiteit Groningen.
- van Vondel, S., Steenbeek, H., van Dijk, M., & van Geert, P. (2017). Ask, don't tell; A complex dynamic systems approach to improving science education by focusing on the co-construction of scientific understanding. *Teaching and Teacher Education*, 63, 243-253.
- van Vondel, S., Steenbeek, H., Van Dijk, M., & Van Geert, P. (2018). The Effects of Video Feedback Coaching for Teachers on Scientific Knowledge of Primary Students. Groningen: *Springer*. 48, 301- 324.
- Varela C., y Stengler E. (2004). Los museos interactivos como recurso didáctico: El museo de las ciencias y el cosmos. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 3(1), 32 - 47.
- Wetzels, A., Steenbeek, H., & Van Geert, P. (2016). A complexity approach to investigating the effectiveness of an intervention for lower grade teachers on teaching science. *Complicity: An International Journal of Complexity and Education*, 13(1).
- Wittmer, D., & Honig, S. (1991). Convergent or divergent? Teacher questions to three-year-old children in day care. *Early Child Development and Care*, 68(1), 141–147.
- Yenigül, K., & Altıntaş, N. (2018). Student Views on the Live Sculpture Museum Workshop. *International Journal of Eurasia Social Sciences*, 33(9), 1545-1559.
- Zimmerman, C. (2007) The Development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*, 27. 172 -223.