

## **Caracterización del diálogo guía-estudiante en un Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología de Bogotá (Colombia)**

**John Jairo Briceño Martínez y Mayaly Tafur Sequera**

Corporación Centro de Ciencia y Tecnología Maloka de Bogotá Colombia. E-mails: [jhonjairob@hotmail.com](mailto:jhonjairob@hotmail.com), [mtafur@maloka.org](mailto:mtafur@maloka.org)

**Resumen:** Se presenta un estudio realizado en un museo interactivo de ciencia y tecnología, que consistió en la caracterización del diálogo como una forma de comunicación entre dos actores, el guía y el estudiante a través de la identificación y el análisis de las preguntas surgidas en cuatro actividades pedagógicas; donde participaron estudiantes de 12 a 17 años principalmente. En el proceso de observación sistemática, se identificaron y se analizaron 244 preguntas. Se concluye que hay una fuerte tendencia al empleo de preguntas de contenido por parte del guía, que son las preguntas que poco favorecen el diálogo, pues en ellas, se busca indagar por respuestas cortas y algunas definiciones. No obstante, es importante resaltar que se realizan preguntas generadoras de reflexiones que favorecen el diálogo, aunque en un porcentaje menor que las iniciales mencionadas.

**Palabras clave:** diálogo y comunicación, pregunta, enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

**Title:** Characterization of the dialog in a center of science and technology. Relation: guide– student. Bogotá (Colombia).

**Abstract:** It is introduced a study made in an interactive center of science and technology consisted in the characterization of the dialogue as a form of communication given among two individuals: the guide and the student. This was achieved through the analysis and identification of the questions appeared during four pedagogical activities where students of ages between 12 and 17 years old did participate. During the systematic observation process, 244 questions where identified and analyzed. It is concluded, that there is a strong tendency to the use of questions of the content by part of the guide, these questions are which less favor the dialogue, thus on them, it is being seek for short answers and some definitions. Nevertheless, it is important to highlight that there are questions being make to generate exercise of thought that favor the dialogue, although in a lower percentage than the first mentioned.

**Keywords:** dialog and communication, question, science's learning.

### **Introducción**

La investigación se realiza en un museo de ciencias de Bogotá Colombia llamado Maloka, dentro de las visitas programadas que se realizan con

público escolar, y que tienen como intención apoyar el trabajo de los profesores. Sin embargo como museo, se persigue un objetivo más amplio:

Ante todo va mucho más allá de divulgar, popularizar, comunicar, es transformar la mente y el corazón de las personas para cambiar su actitud y por ende sus acciones respecto al tema. Es crear conciencia, espíritu crítico sobre la importancia, urgencia y cotidianidad de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación para mejorar la calidad de vida, desarrollando estrategias para integrar creativamente el conocimiento científico y tecnológico al desarrollo productivo y a la vida cotidiana  
[www.maloka.org.co](http://www.maloka.org.co)

Como parte de esas estrategias y como fruto de innumerables esfuerzos por mantener una línea clara frente a lo educativo y la enseñanza de las ciencias, Maloka apoya el trabajo pedagógico de instituciones educativas de ciclos de primaria y secundaria, a través de actividades temáticas donde se utilizan los espacios del museo y con los cuales se fortalece el trabajo de los profesores dentro de sus aulas.

En ese sentido, se advierte sobre papel tan importante de los centros de ciencias frente al apoyo que pueden ofrecer a las instituciones de educación formal, y al profesor directamente. Guisasola y Morentin (2005) exponen la necesidad de reflexionar sobre la función de estos centros en el aprendizaje de las ciencias, e incluyen las siguientes características para que una visita sea fructífera:

Se resalta el papel del profesorado como puente entre el currículo escolar, y los contenidos del centro [...] una adecuada orientación de la actividad de los estudiantes permite la respuesta práctica, de forma particularmente efectiva, de procedimientos propios de la actividad científica [...] el tiempo de la visita no debe ser superior a una hora para logra mayor atención por parte de los estudiantes. Además una parte importante es la puesta en común con la participación de cada grupo, que se realizará en el aula posteriormente (op.cit. p.63).

Igualmente y donde se realiza esta investigación, se ha visto que cuando se motiva al profesor para que se apropie de su visita, además se le orienta para que establezca relaciones entre los temas a trabajar en el museo con lo que realiza en clase, se logra una mayor participación de los estudiantes. Al mismo tiempo, cuando el profesor interioriza la visita como un antes (donde se planea), un durante (cuando se efectúa) y un después (cuando se vuelve a la escuela) el mayor beneficiado es el estudiante, pues comienza a establecer relaciones de lo visto en clase con lo trabajado en el museo.

Es importante resaltar, que esas relaciones entre el museo y el aula se dan mayormente cuando hay una orientación asertiva del museo hacia el profesor, pues hay que hacerle consiente que está en él, la posibilidad de aprovechar las inquietudes que los estudiantes generan una vez se haya visitado el museo, o de al menos producirlas antes de la visita, pues en esas preguntas está el potencial para generar un diálogo con los estudiantes, retomando ideas y favoreciendo la comunicación (Martínez, 1999; Jiménez y Díaz, 2003).

Esto requiere de un gran esfuerzo, pues hay que convencer al profesor de estos aspectos, lo que lleva a enfrentarse a problemas como la falta de voluntad del profesorado. Recientemente Guisassola y Morentin (2010) ponen de manifiesto el escaso tiempo que los profesores tienen a la hora de planear una visita y las actitudes poco favorables que tienen a la hora de diseñar actividades previas, lo que dificulta aún más el trabajo con los profesores.

Por ello, los museos de ciencia deben pensar muy bien las estrategias que diseñen para la población educativa, tanto profesores como estudiantes (Guisassola, Azcona, Etxaniz, Mujika y Morentin, 2005) pues no sólo deben apuntarle a sus objetivos propios como museo, sino que deben buscar un sentido de fortalecimiento del trabajo de aula, motivando e implicando a los profesores con la visita, tal vez así, se pueda dilucidar de una manera más clara los potenciales de estos escenarios y su multiplicidad de oportunidades que brindan frente al aprendizaje.

En esta investigación se ofrece a la comunidad académica un estudio a partir del análisis que se hace de las preguntas entre guías y estudiantes en unas visitas realizadas al museo, y unas conclusiones acerca de la pertinencia de estos escenarios como apoyo pedagógico a los procesos que realizan los profesores con sus estudiantes, que son reportados por la literatura como escenarios de fortalecimiento desde la enseñanza no formal (Guisasola y Morentin, 2005; 2010; Aguirre y Vázquez, 2004); convirtiéndose en objeto del estudio identificar y analizar las preguntas de los guías en unas actividades específicas dentro de un museo de ciencias.

### **Sobre el diálogo y las preguntas**

Dentro del campo de la Enseñanza de las Ciencias se comienza a investigar el diálogo como una forma de comunicación que debe darse en el aula, esa comunicación ha de darse en términos de negociaciones con el estudiante. Chin (2007) presenta un estudio basado en el análisis de las preguntas y su influencia en el discurso en clase, un poco en la línea de Jiménez y Díaz (2003) denominado discurso de aula: análisis de la comunicación en clase, "¿podemos conocer el razonamiento argumentativo del alumnado, los procesos que tiene lugar en su mente?, trabajos realizados en la escuela.

Sin embargo, se resaltan dos estudios hechos dentro del contexto de los museos de ciencia, Ash (2003 y 2004) donde se destaca el papel del diálogo en la exploración de significados y como base de desarrollo de pensamiento, esto, en público general y no escolar, pero que aportan resultados importantes a tener en cuenta. Entre esos, que el diálogo no puede verse como un discurso dado entre expertos y novatos, entre los que saben y los que no, ya que ahí el acto comunicativo podría caer en uno de los extremos de la balanza, el experto. Mediar y desarrollar estrategias con las cuales se contribuya a la participación del llamado novato sería el objetivo de utilizar las preguntas como una forma para generar un diálogo.

Dentro del discurso educativo el término diálogo ha sido trabajado desde sus fines, transmitir mensajes y comunicar ideas, aunque se requiere de una lógica pedagógica para comprender que el acto de dialogar necesita más que una idea clara, es fundamental reconocer el cómo se logra una

comunicación efectiva y con un sentido claro. Martínez (1999), define el diálogo desde varios aspectos:

En un diálogo se exponen diversos puntos de vista, de manera que al lector le resulta fácil identificar aquél que coincide con el suyo; es decir, el lector se ve retratado en el personaje que sostiene aquello en lo que él cree, lográndose así que sus ideas salgan a la luz (op.cit. p. 335).

Bobes (1992) expone:

Ante un texto expositivo convencional cabe la actitud pasiva. Por el contrario, frente a uno dialogado, en el que se alternan las palabras de los interlocutores, el lector se ve obligado a jerarquizar el texto y sus personajes y a mantener una actitud dialéctica (op.cit. p. 335).

Así, el reconocimiento de los puntos de vista, las contradicciones y las preguntas cobran importancia en el diálogo, porque es a través de esos elementos que se logra tener una comunicación en doble vía, aunque esto no siempre logre darse en un ambiente educativo. En el caso de las aulas, la comunicación se centra en el contenido y la exposición (Mellado, 2003), es difícil lograr que se cree un ambiente favorable para generar inquietudes, y con ello, una participación multidireccional, un diálogo.

Al respecto, una de las metodologías que ha sido poco investigada dentro de la Enseñanza de las Ciencias, y que constituye un elemento central en la generación de diálogos, es la utilización de las preguntas como herramienta pedagógica; Zuleta (2005) declara:

El uso de la pregunta es sustancial porque propicia la reflexión, el planteamiento de problemas o hipótesis. Favorece, además, la expresión oral y/o escrita, la comunicación entre estudiantes, su atención y la creación de un ambiente favorable de aprendizaje (op.cit. p. 116).

Sin embargo, ¿qué se entiende por pregunta?, sin ánimo de hacer extensa y complicar la situación, la pregunta es una vía mediante la cual se hacen explícitas las ideas que se generan frente a un tema de interés, en términos más coloquiales es una negociación de supuestos que buscan ser debatidos a través de la argumentación. El DRAE, Madrid (1992) la define "como una demanda o interrogación que se hace para que uno responda lo que uno sabe de un negocio u otra cosa". Del mismo modo, Anaya (2005) menciona:

Desde una perspectiva pragmática una pregunta es un enunciado que requiere una respuesta de tipo verbal, siempre tiene que interpretarse en su contexto y eso es lo que deben hacer los alumnos cuando se enfrentan a las preguntas del profesor, las cuales pueden formularse con diferentes objetivos (op.cit. p. 2).

Morata y Rodríguez (1999) acuden al término de interrogación didáctica, como la solicitud verbal o gestual que exige una respuesta también verbal o factual, y que se realiza en contextos educativos dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Van Zee, Iwasyk, Kurose, Simpson, y Wild (2001) aportan un interesante estudio sobre la formulación de preguntas de los estudiantes y la importancia de estas en los debates reflexivos que se dan en el aula,

estudiando sus implicaciones en los estudiantes. Un aspecto que nos lleva a mencionar que hay diferentes formas de preguntar:

Las directas e indirectas; explícitas e implícitas; abiertas y cerradas. Las preguntas pueden ser de modalidad puramente interrogativa, ya sean totales, que exigen una respuesta dicotómica; o inquisitivas o parciales, que suponen una respuesta restringida a una parcela concreta del asunto tratado. Existen también preguntas de interrogación indirecta, en la que la modalidad inquisitiva queda de alguna forma disimulada pero que incita igualmente a una respuesta concreta (Morata y Rodríguez, p. 155).

El papel didáctico estará en identificar y reconocer con cuáles preguntas se alcanzarían mejores objetivos de aprendizaje en los estudiantes, y en qué contextos se deben utilizar unos tipos de pregunta para favorecer el diálogo.

### **Metodología**

La investigación es de carácter cuantitativo, en la medida que aprovecha las ventajas de la observación sistemática para identificar y cuantificar las preguntas realizadas en 4 actividades diferentes que se realizan en el museo Maloka y en la que participa como mediador el guía. Sin embargo, hay que advertir, que el análisis consistió no sólo en identificar las preguntas sino en clasificar las preguntas en una tipología que orienta la reflexión sobre cómo se da el diálogo entre el guía y el estudiante.

De igual forma, se articulan talleres de reflexión pedagógica para propiciar la discusión en un colectivo de investigadores que cuestionan y analizan los resultados en aras de aportar una caracterización de las preguntas de manera analítica y consensuada; esto nos lleva de manera inductiva a ofrecer una tipología de preguntas, 5 tipos, con las que clasificamos las preguntas identificadas dentro de las actividades, tal y como se muestra en el Anexo 1. No hay que desconocer que la revisión bibliográfica permite también aportar a la construcción del tipo de preguntas en la que se basa la clasificación. Esta agrupación se realizó a través del consenso del grupo interdisciplinario que participó en las observaciones, 3 profesionales en total. Cerca de 244 preguntas se clasifican, y se analizan en la discusión de resultados.

### **Momentos del estudio**

Construcción de los referentes conceptuales.

Observaciones hechas en salas por tres investigadores diferentes, identificando y registrando las preguntas hechas por el guía.

Análisis de las preguntas según su estructura y su formulación.

Elaboración de la tipología de las preguntas a través del análisis de las mismas y de la revisión bibliografía, donde se reconocen 5 tipos de preguntas Anexo 1.

Clasificación de las preguntas frente a la tipología definida.

Tratamiento estadístico de las preguntas según su tipología.

Elaboración de análisis y conclusiones.

### **La muestra**

En el estudio participaron 240 estudiantes por actividad, 960 estudiantes en total y 4 colegios diferentes que visitaron el museo en distintos días. Esos colegios tuvieron una inducción a la visita por el museo. Cada grupo de 240 estudiantes se dividía en 6 subgrupos, con esto lo que se lograría es que cada guía manejara un grupo de 40 estudiantes, con los que visitaría las salas de exposición y desarrollaría las temáticas y lúdicas correspondientes de cada actividad, con ayuda de los módulos y de los aportes del profesor acompañante. Así participaron 6 guías por actividad y como fueron 4, en total 24 guías. La formación de los guías se reparte en humanidades y en áreas afines a las ciencias experimentales. Las edades de los estudiantes están comprendidas entre 12 y 17 años y su única característica es que sus profesores conocían los contenidos de las actividades.

### **Objetivo de las cuatro actividades implicadas en el estudio**

Las actividades en las que se analizan las preguntas, tienen relación con temas atractivos, lo que genera mayor interés tanto para el profesor como para el estudiante. Aquí se describe el nombre de la actividad, y los objetivos generales:

Melquiades: acercar a los niños, niñas y jóvenes a temas de interés científico, específicamente a reconocer la importancia que tiene la energía en su cotidianidad y las aplicaciones en la tecnología moderna. Esta actividad explora temas alrededor de la física alrededor de la óptica y la energía.

Gas natural: reconocer la importancia del gas natural a partir de tres componentes, su origen como combustible fósil, su aplicación en la industria y los riesgos desde la combustión.

Telecomunicaciones: identificar cómo las telecomunicaciones afectan la cotidianidad, analizando su contribución a la comunicación y papel que estas deben jugar en nuestra sociedad.

Ambiental: ubicar al estudiante como un actor perteneciente dentro de un ambiente que tiene caracteres biofísicos que se relacionan con entornos cotidianos vistos desde aspectos sociales y culturales.

### **Resultados**

#### *Número de preguntas realizadas por actividad*

Inicialmente se presentan 4 tablas que muestran el número de observaciones realizadas por actividad, Melquiades, Gas natural, Telecomunicaciones y Ambiental. No se realizó el mismo número de observaciones, para las 2 primeras se efectuaron 3 observaciones, para la tercera actividad 2 observaciones y la última 1 observación. Esto obedece a la frecuencia con la que se realizaban las actividades en el museo. Se contó con 3 observadores diferentes buscando tener una mayor precisión a la hora de identificar el número de preguntas que se estaban manejando en

las actividades, de ahí que se hayan sacado medias en el número de preguntas.

Para la actividad de Melquiades tabla 1 se tuvo una media de 47 preguntas que se manejan por el guía, el valor mínimo de preguntas que se identificó en la segunda observación fue de 34 y el máximo de 56 en la primera observación, esto obedece a que no siempre se están manejando las mismas preguntas en la actividad y depende del grupo de estudiantes la cantidad de preguntas que se realicen.

<b>Observadores y número de preguntas identificadas por actividad por parte del guía</b>				
N° Observaciones	Observador 1	Observador 2	Observador 3	Media
1	43	63	62	56
2	38	34	30	34
3	53	45	61	53
Media				47

Tabla 1.- Actividad Melquiades.

Para la actividad de Gas Natural tabla 2 se tuvo una media de 45 preguntas que se manejan por el guía, el valor mínimo de preguntas que se identificó en la tercera observación fue de 37 y el máximo de 52 en la segunda observación, al igual que la anterior actividad obedece a que no siempre se están manejando las mismas preguntas en la actividad.

<b>Observadores y número de preguntas identificadas por actividad por parte del guía</b>				
N° Observaciones	Observador 1	Observador 2	Observador 3	Media
1	49	43	47	46
2	59	45	53	52
3	35	42	35	37
Media				45

Tabla 2.- Actividad Gas Natural.

Para la actividad de Telecomunicaciones tabla 3 se tuvo una media de 32 preguntas que se manejan por el guía, el valor mínimo de preguntas que se identificó en la segunda y tercera observación fue de 28 y el máximo de 40 en la primera observación.

<b>Observadores y número de preguntas identificadas por actividad por parte del guía</b>				
N° Observaciones	Observador 1	Observador 2	Observador 3	Media
1	38	No hubo	43	40
2	No hubo	28	No hubo	28
3	28	No hubo	No hubo	28
Media				32

Tabla 3.- Actividad Telecomunicaciones

Para la actividad Ambiental tabla 4 se hizo una observación, y en ella se identificó una media de 24 preguntas que se manejan por el guía.

<b>Observadores y número de preguntas identificadas por actividad por parte del guía</b>				
N° Observaciones	Observador 1	Observador 2	Observador 3	Media
1	24	27	22	24

Tabla 4.- Actividad Ambiental.

*Clasificación de las preguntas por actividad*

Para la actividad de Melquiades tabla 5 el mayor número de preguntas estuvo concentrado en la tipología de preguntas de cuestionamiento, donde los estudiantes ofrecieron los mayores argumentos. Se observa, que hay una distribución equitativa entre las preguntas cotidianas y las de verificación, donde se identificaban poca participación de los estudiantes, sobre todo en monosílabos de sí y no.

<b>Tipo de preguntas</b>	<b>Algunas preguntas identificadas de los guías</b>	<b>Estudiantes</b>
Preguntas cotidianas	Actividad de espejos: ¿Han visto un arco iris?, ¿cuántos colores tiene?, ¿cuáles son?; en el módulo de la silla de Barani: ¿todos han montado bicicleta?, ¿alguno de ustedes se iba de lado?, ¿por qué pasaba eso?	Se escuchan monosílabos de sí y no
Preguntas de contenido	¿La luz puede viajar?, ¿la luz se puede refractar?, ¿qué es un lente?, ¿saben cómo se forman los huracanes?, ¿saben qué es la rotación de la tierra? Frente al módulo de criogenia: ¿qué es criogenia?, Frente al módulo de Coriolis: ¿qué es un molino de viento?, ¿qué tanta energía se requiere para encender un bombillo?	Se ofrecen pocas respuestas sin argumentos
Preguntas de verificación	¿Aprendieron algo?, ¿todos me pusieron atención?, ¿tienen alguna pregunta?, ¿Cuál es la energía de un cuerpo?, ¿cuál es la energía de un cuerpo humano?, ¿Ven la diferencia entre un lente convexo y entre uno que no lo es?	Pocas respuestas
Preguntas de cuestionamiento	¿Por qué creen ustedes que uno se ve en un espejo?, ¿si estuviera todo oscuro podría uno verse en un espejo?, frente al fenómeno de varios espejos, ¿cuántas manos tengo aquí? Frente a una actividad de burbujas: ¿en Júpiter se pueden hacer burbujas?, ¿qué le faltaría a Júpiter para hacer una burbuja?, ¿el aire? Frente al módulo de Coriolis: ¿si el planeta fuera cuadrado, que pasaría con las corrientes de aire?, Frente a una actividad de nitrógeno líquido: ¿qué le paso al globo cuando se sumergió en nitrógeno líquido?, ¿qué hay dentro del globo?, ¿y si sumergimos una flor que le pasará?, ¿perderá la vida la flor?, ¿por qué creen que la flor se quiebra? Cuando se utilizan burbujas de jabón: ¿qué forma tiene las burbujas?	Se ofrecen argumentos
Preguntas en cadena	No hubo.	

Tabla 5.- Clasificación de las principales preguntas. Melquiades.

Para la actividad de Gas Natural tabla 6 el mayor número de preguntas estuvo concentrado en la tipología de preguntas de contenido, donde los estudiantes ofrecieron pocas respuestas dispuestas en monosílabos de sí y no, los argumentos son cortos y confusos. Se observa, que hay una distribución algo equitativa entre las preguntas cotidianas y las de cuestionamiento, para esta última tipología, sí se ofrecían mayores argumentos de los estudiantes y el guía escuchaba y retroalimentaba. Se utilizaron solo 2 preguntas de verificación.

Tipo de preguntas	Algunas preguntas identificadas de los guías	Estudiantes
Preguntas cotidianas	¿Tienen gas natural en su casa?, ¿ustedes prenden el fogón en su casa?, ¿quién lo prende?, ¿a ustedes se les ha regado agua en el fogón?, ¿alguno de ustedes tiene calentador de gas natural en la casa?, ¿en qué parte de la casa?, ¿les han contado alguna vez que es el petróleo?, ¿cuántos utilizan plásticos?, ¿cuántos carros hay en Colombia?	Se escuchan monosílabos de sí y no
Preguntas de contenido	¿Cómo se llaman los electrodomésticos que usan gas?, ¿saben por qué algunos carros utilizan gas natural?, ¿cuál sería el combustible ideal para bajar la contaminación?, ¿qué es un biodigestor?, ¿cómo se formó el petróleo? Para qué es útil el petróleo?, ¿cuál es la principal fuente de energía de nuestro planeta?, al medio día que temperatura debe indicar el termómetro? ¿Y a la media noche?, ¿cuál es la diferencia que hay entre un bosque y un desierto?, ¿Qué es combustión para ustedes?	Se ofrecen pocas respuestas sin argumentos
Preguntas de verificación	¿Entendieron?, ¿si les gusto?	Sí, nos gusto mucho
Preguntas de cuestionamiento	¿Sabían ustedes que en este momento están vestidos con petróleo?, ¿sabían que cuando están masticando chicle mastican petróleo?, ¿De qué coloración es la llama en una combustión?, ¿ven algún cambio cuando se abre la llave con más oxígeno?, ¿a qué se deberá?, ¿eso es combustión?	Se ofrecen argumentos
Preguntas en cadena	¿Cuántos tipos de combustión hay?, al no escuchar respuestas, entonces, ¿qué tipo de combustión hay? ¿No saben, qué es una combustión?, se sigue insistiendo ¿den un ejemplo de combustión?	No hay participación

Tabla 6.- Clasificación de las principales preguntas. Gas Natural.

Para la actividad de telecomunicaciones tabla 7 el mayor número de preguntas estuvo concentrado en la tipología de preguntas de contenido y cotidianas, donde los estudiantes ofrecieron pocas respuestas, al igual que las tablas 5 y 6, cuando se utilizan estas preguntas, la participación disminuye no obstante la atención se mantiene por parte de los estudiantes.

Hay un empleo de preguntas de cuestionamiento donde se nota que el diálogo fluye mejor, pues es el estudiante el que comienza a brindar

explicaciones y contrapreguntar. Aquí en especial se observa el manejo de preguntas en cadena, que se realizan cuando los estudiantes quedan en silencio y el guía buscando su participación se realizan una tras de otra y se ve restringida la participación.

Tipo de preguntas	Algunas preguntas identificadas de los guías	Estudiantes
Preguntas cotidianas	¿Tienen celular?, ¿han visto las memorias USB o los IPOD?, ¿han jugado en internet?, ¿han entrado a un chat?, ¿todos tienen radio en la casa?, ¿han usado un teléfono?, ¿qué es lo que escuchan?, ¿cómo se dan cuenta cuando se corta la llamada?, ¿Cuánto demoran haciendo una llamada?, ¿han escuchado F.M y A.M.?, ¿han visto el número de las emisoras?	Se escuchan monosílabos de sí y no, se utilizan argumentos cortos por los estudiantes.
Preguntas de contenido	¿Alguna vez han escuchado hablar del sistema binario?, ¿por qué creen que se llama el alfabeto electrónico?, ¿Cuál es nuestro alfabeto?, ¿si es binario cuantos usa?, ¿qué capacidad tiene una memoria USB?, ¿qué diferencias hay entre los teléfonos fijos y los celulares?, ¿qué es un satélite?, ¿qué es una antena?, ¿qué es lo que le permite a su celular que le llegue los mensajes?, ¿han escuchado que es la estática?, ¿gracias a qué puede viajar el sonido?, ¿los teléfonos harán parte de las comunicaciones?	Se ofrecen pocas respuestas sin argumento.
Preguntas de verificación	¿Si retomamos lo que han visto hasta ahora, qué recuerdan o qué aprendieron?, ¿entendieron?, ¿les quedó claro?	Se escuchan monosílabos de sí y no.
Preguntas de cuestionamiento	Aquí tengo un parlante: ¿creen que el sonido llegará hasta el otro lado?, ¿por qué?, ¿qué se les ocurre de lo que podrían estar hechas las antenas?, ¿Han jugado con la pantalla de un jugador o de un computador después de estar prendido?, ¿qué han sentido?	Se ofrecen argumentos.
Preguntas en cadena	¿Saben qué es comunicación?, se hace otra pregunta seguida, ¿entonces han escuchado hablar qué es un emisor y un receptor?, al no escuchar respuesta se pregunta, ¿qué es?	No hay participación. No hay diálogo.

Tabla 7.- Clasificación de las principales preguntas. Telecomunicaciones.

En la actividad ambiental tabla 8 el mayor número de preguntas estuvo concentrado en la tipología de preguntas de contenido, se mantiene la atención del estudiante aunque en actitud pasiva. Se observa con atención el empleo de preguntas de tipología de verificación, que se da bastante cuando se utilizan las de contenido, pues en busca de verificar lo que los estudiantes pudieron comprender en ese manejo conceptual, se utilizan las preguntas de ¿sí entendieron?, o de ¿cuál es la conclusión que sacan del tema?, razón por la cual se aprecia un empleo significativo en el uso de esta tipología de preguntas.

Tipo de preguntas	Algunas preguntas identificadas de los guías	Estudiantes
Preguntas cotidianas	¿En la localidad donde ustedes viven hay parques?, ¿de qué color es el petróleo?, ¿en su escuela hay plantas? ¿Qué hay en su escuela?	Muy poca participación, casi nula.
Preguntas de contenido	¿Qué humedales encontramos en la localidad de Kennedy?, ¿cuándo uno dice medio ambiente que se les viene a la cabeza?, ¿la tierra tiene movimiento de rotación?, ¿por qué se mueven las masas de aire?, ¿dónde es más caliente el aire, en polo o en el trópico?, ¿cuál es la función de un remolino?, ¿qué quiere decir un recurso no renovable?, ¿qué productos se derivan del petróleo?, ¿Sabemos que es un ecosistema?, ¿qué tipo de ecosistemas encontramos?, ¿qué características tiene una jungla?, ¿se acuerdan de las cadenas alimenticias?, ¿denme un ejemplo de cadena alimenticia?,	¿Qué es una espora?, poca participación, no se favorece el diálogo. Baja argumentación.
Preguntas de verificación	¿Cuál es la conclusión que sacan ustedes de la actividad?, ¿esta es la sala de qué?, ¿qué han entendido? ¿Qué tipo de ecosistemas encontramos dentro de la sala de biodiversidad?, ¿natural o artificial?	Baja participación, solo salen algunas ideas.
Preguntas de cuestionamiento	¿Por qué creen que es importante conocer el origen de la vida?, ¿cuál es el propósito de nuestra existencia?	Se ofrecen argumentos
Preguntas en cadena	¿Qué es un ecosistema?, no respondes los estudiantes, ¿no han visto un ecosistema?, se busca algún tipo de respuesta, ¿un ejemplo cuál sería?, ¿la jungla es un ecosistema? ¿Por qué? ¿Un humedal es un ecosistema?	No hay participación. Se favorece la exposición del guía, no hay diálogo.

Tabla 8.- Clasificación de las principales preguntas. Ambiental

### Gráficos de análisis por porcentajes y por actividad

Del total de preguntas (244), y de la clasificación que se realiza de las mismas en las tablas 5 a la 8, se construyen los gráficos en porcentaje.

El valor máximo obtenido en la actividad de Melquiades figura 1 es del 60% para la tipología de pregunta de cuestionamiento. Las preguntas cotidianas se dan en un 10% y 2% para las de verificación, cuando hay un aumento de las de cuestionamiento las preguntas en cadena se mantienen en 0%.

Se tiene que el valor máximo obtenido en la actividad de gas natural figura 2 es del 50% para la tipología de pregunta de contenido, seguidas de las preguntas cotidianas y de cuestionamiento que se dan en un 22% y 20%, se puede apreciar que cuando hay un aumento en las preguntas de

contenido se ponen de manifiesto las de tipo cadena, en este caso en un 5%, al igual que las de verificación que no ayudan al diálogo.

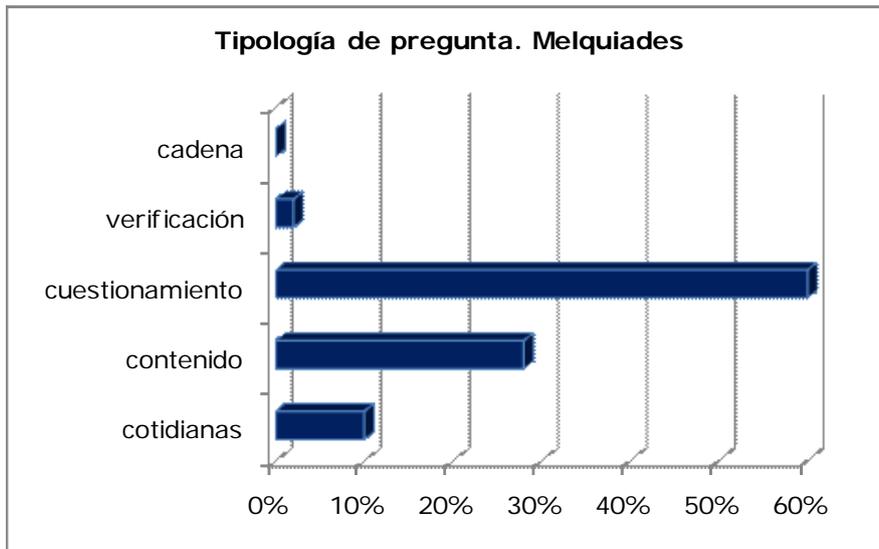


Figura 1.- Clasificación de las preguntas en porcentajes.

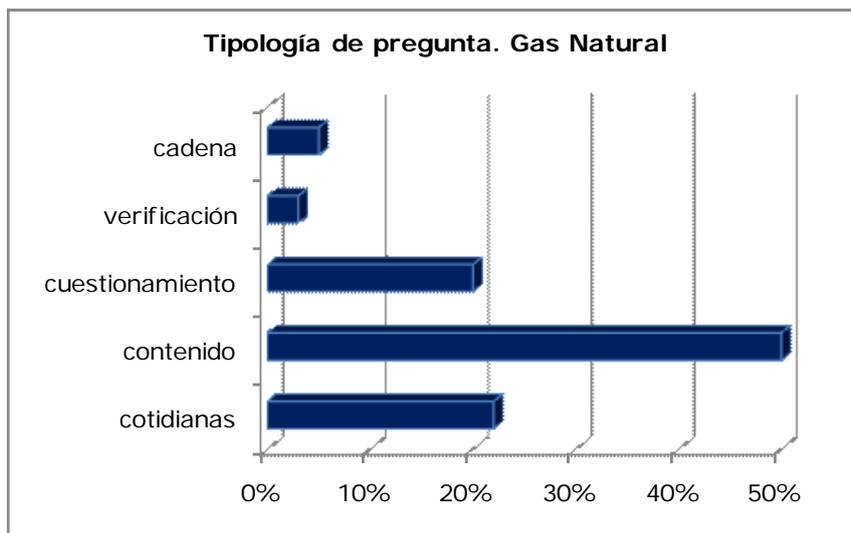


Figura 2.- Clasificación de las preguntas en porcentajes.

Se tiene que el valor máximo obtenido en la actividad de Telecomunicaciones figura 3 es del 50% para la tipología de pregunta de contenido, seguidas de las preguntas cotidianas y de cuestionamiento que se dan en un 33% y 10%, al igual que la (gráfica 2) se puede apreciar que cuando hay un aumento en las preguntas de contenido de la tipología tipo cadena y las de verificación se hacen presente en la actividad, aunque con un porcentaje mucho menor, 4% y 3% respectivamente.

Se tiene que el valor máximo obtenido en la actividad Ambiental figura 4 es del 70% para la tipología de pregunta de contenido, seguida y en una misma proporción las preguntas cotidianas y de cuestionamiento en un 10%. Se aprecia el porcentaje que obtuvo las de tipología cadena y verificación, ambas en un 5%.

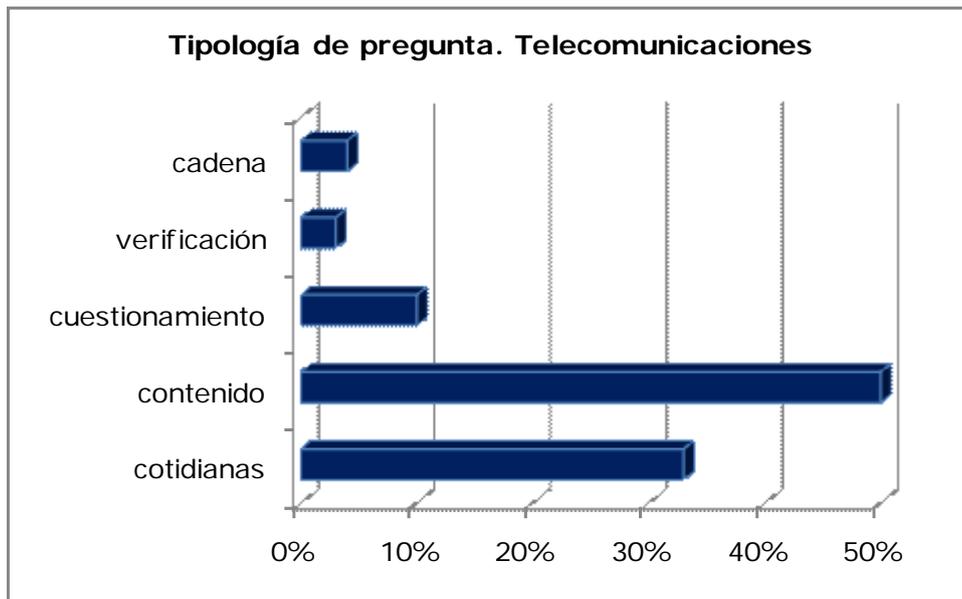


Figura 3.- Clasificación de las preguntas en porcentajes.

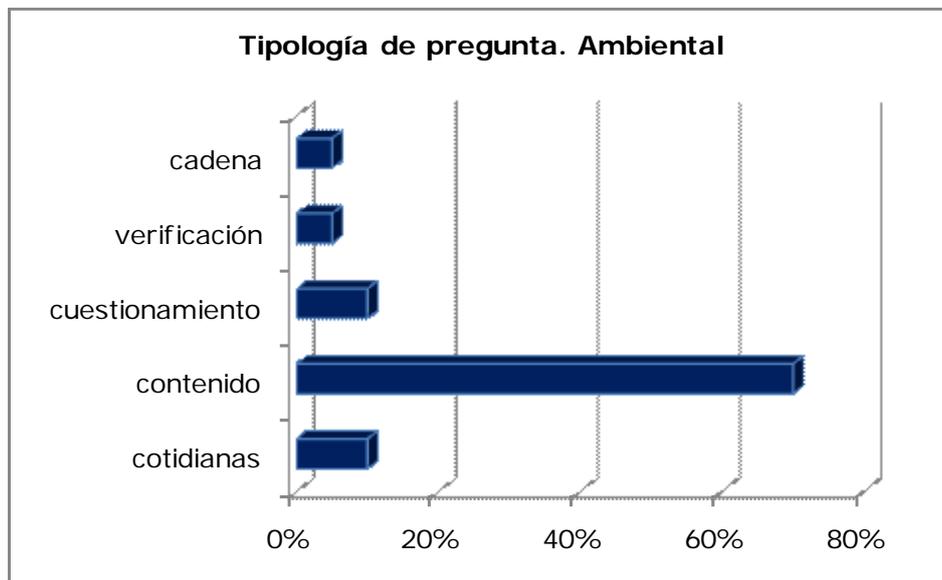


Figura 4.- Clasificación de las preguntas en porcentajes.

### Discusión de los resultados

Para la actividad de Melquiades cuya duración es de una hora y media, se está manejando un promedio de 47 preguntas; seguida de la actividad de Gas Natural con 45 preguntas, 32 preguntas para Telecomunicaciones y 24 de Ambiental, todas ellas con los mismos intervalos de tiempo; sin embargo cada una de ellas maneja tipologías de preguntas diferentes, lo que favorece el diálogo mayormente en aquellas que tienen mayores porcentajes en el empleo de preguntas de cuestionamiento y se desfavorece un diálogo en aquellas que tienen porcentajes altos en preguntas de contenido que manejen conceptos científicos muy elaborados; algunas preguntas de contenido donde la terminología no era tan elaborada se generaban algunas argumentaciones.

El tipo de pregunta predominante es la de cuestionamiento con un 60%. Con ello se favorece el diálogo entre los estudiantes y el guía, ya que facilita las argumentaciones por parte de los estudiantes, evita las respuestas de tipo cerrado, y permite al guía retomar parte de las intervenciones de los niños. Promueve la atención de los estudiantes y favorece las relaciones entre las ideas previas de los participantes y las temáticas abordadas en las actividades. Se sigue con las preguntas de contenido con un 28%, estas refuerzan la intención de definir algunos conceptos, pero desfavorece en algunos momentos el diálogo porque los conceptos que se persiguen son de alto nivel, en este caso por ser una actividad que involucra conceptos de física y energía, la terminología usada en este tipo de preguntas no permite que el niño pueda argumentar. Pese a ello, la actividad al tener un contenido tan alto de preguntas de cuestionamiento, el diálogo se caracteriza mayormente por una buena participación de los estudiantes. De igual forma, las preguntas de tipo cotidiano cuyo porcentaje es del 10% ayudan a que los estudiantes estén más atentos, y se relacionan muy bien con las explicaciones de los guías, gracias a que se utilizan bien a la hora de identificar ideas previas de los estudiantes.

Para la actividad de Gas Natural las preguntas que más predominan son las de contenido con un 50%, quedando el diálogo inclinado fuertemente al trabajo de conceptos, el diálogo por ende se da es a través de las explicaciones que dan los estudiantes sobre lo que saben del tema; cabe mencionar que las temáticas y los conceptos trabajados en esta tipología de preguntas y a diferencia de las demás actividades no son tan elevados, los conceptos intentan de alguna manera mostrarse como situaciones mayormente cotidianas, gracias a que la temática de los combustibles fósiles como el gas natural su uso, y el proceso como se forma a partir de organismos no son ajenas a los estudiantes. En alguna medida el estudiante tiene ideas muy bien elaboradas sobre la utilidad del Gas Natural. Esto beneficia el trabajo de las preguntas de carácter cotidiano que están en un porcentaje del 22%, porque le permite al guía la identificación de ideas previas. Por ello, se afirma que es una actividad de apoyo pedagógico para el profesor si se trabajan luego las temáticas luego en el aula. Tampoco se desconoce el porcentaje de preguntas de cuestionamiento que se dieron en ésta actividad, con un 20%, enfocada a generar reflexiones; lo que supone un balance entre el diálogo, la identificación de ideas previas y la explicación.

En la actividad de Telecomunicaciones se encontró que hay un predominio sobre las preguntas de contenido con un 50%, y al igual que sucedió en la actividad de Gas Natural, los argumentos de los estudiantes se presentan, cuando se ofrecen las definiciones con las que ellos vienen, y que no necesariamente suelen ser correctas, sino que se basan en relaciones cotidianas. Esta actividad en particular se apoya en las preguntas de tipo de contenido para hacer relaciones entre el lenguaje y el fenómeno físico, gracias al que el tema de comunicación, permite establecer analogías del emisor como una persona que habla y el que escucha como un receptor, tal y como sucede en los fenómenos de las ondas y los requerimientos físicos que se requieren para hacer posible las telecomunicaciones, enviar y recibir señales. Por ello, las preguntas cotidianas con un 33%, favorecen la explicación por parte del guía, y la identificación de ideas previas. Para el

10% de las preguntas de cuestionamiento, logran un buen equilibrio del diálogo entre opiniones de los niños y las explicaciones de los guías.

Para la actividad de Ambiental existe una fuerte tendencia al manejo de preguntas de contenido con un 70%, esto dificulta el diálogo entre el estudiante y el guía, predominando la explicación, y aun más ya que las temáticas que allí se abordan y las definiciones no parecen ser tan cotidianas para los estudiantes, el tema de ecosistemas, los tipos de ecosistemas, teorías de la vida y medio ambiente no parecen ser tan familiares para ellos y por eso se identifica una baja participación de los estudiantes en todo sentido. Las preguntas cotidianas con un porcentaje del 10% pierden sentido ya que quedan sueltas y no se retoman. Se da paso al desarrollo de preguntas en cadena con un 5% porque al no recibir respuesta por parte de los estudiantes se lanzan más preguntas buscando en algún momento algún tipo de respuesta de los estudiantes. Se resalta la participación que hubo en esta actividad cuando se realizaron las de cuestionamiento con un 10%.

### **Conclusiones**

Queda demostrado que hay dos actividades que están teniendo un mayor flujo de preguntas, Melquiades con 47 y Gas Natural 45 por parte de los guías, sin embargo, queda también señalado que el diálogo no se da por el volumen de preguntas, sino por la tipología de las preguntas utilizadas y el nivel de los conceptos trabajados dentro de las preguntas de contenido. Con eso, se puede decir que los mejores diálogos son aquellos donde los estudiantes intervienen con argumentos cuando se trabajan las preguntas de cuestionamiento, como fue el caso de Melquiades; le siguen los diálogos que se ofrecen cuando se dan definiciones aproximadas por parte de los estudiantes cuando se da respuesta a las preguntas de contenido que manejen conceptos claros y no tan elevados, como fue el caso de Gas Natural y Telecomunicaciones. Aquellas preguntas de contenido que perseguían definiciones muy elaboradas o no tan familiares para los estudiantes no favorecieron el diálogo como en la actividad de Ambiental.

Las preguntas cotidianas son óptimas si se utilizan para trabajar sobre las ideas previas de los estudiantes de lo contrario solo quedarán en monosílabos como sí y no. Las preguntas en cadena (las que se realizan seguidas) se dan generalmente cuando los temas no están muy claros y son difíciles de darlos a comunicar a los estudiantes, y al buscar la participación de los estudiantes se lanzan una tras otra; aunque estas se dan en porcentajes muy bajos, menos del 5% en tres actividades, Gas Natural, Telecomunicaciones y Ambiental.

Los estudiantes no elaboran preguntas. El número de preguntas que se identifican por actividad está alrededor de 3; lo que sí queda claro es que sí se identifican respuestas y argumentos de los estudiantes, demostrando baja o alta participación dependiendo de la actividad y que se dan mayormente cuando se utilizan preguntas de cuestionamiento por parte de los guías.

Las actividades que tuvieron mayor porcentajes de preguntas de cuestionamiento que favorecían el diálogo, fueron aquellas que tenían dentro de sus componentes momentos de experimentación y exploración,

las actividades que no involucraban este componente, tuvieron mayor dificultad a la hora de plantear cuestionamientos.

Las preguntas que más se ven son las de contenido, lo que puede reforzar las temáticas que se trabajen dentro del aula, siempre y cuando el profesor las retome en algún momento en parte de sus planeaciones, aspecto importante a trabajar de la mano con las instituciones que participan de las actividades.

Queda también reflejado, que las preguntas en cadena son las que requieren de mejor manejo metodológico, ya que con ellas no se puede favorecer los cuestionamientos de los niños, a menos que se le permita a los estudiantes intervenir y se les da espacio para pensar, sino se transforman en la opción menos favorable.

### **Recomendaciones**

Muchas preguntas resultan difíciles a los estudiantes porque se le puede ocurrir al guía espontáneamente, porque no han sido preparadas previamente. Las preguntas importantes deben prepararse previamente, si es posible.

Se deben evitar las preguntas donde se espera que el estudiante prácticamente adivine la respuesta, así como las llamadas preguntas en cadena y de contenido especialmente con términos muy elevados.

La pregunta debe formularse de tal manera que estimule a los estudiantes a pensar y no sólo a reproducir conocimientos ya adquiridos. Debe estar dirigida en una forma tan precisa que muestre a los estudiantes la dirección del razonamiento y no los confunda.

Se debe dejar tiempo para que el estudiante pueda hacer su reflexión. No hay que correr si los estudiantes no responden de manera automática.

Finalmente, desde la perspectiva didáctica, se dice que la pregunta tiene una importancia enorme dentro de las actividades, y puede ser aprendida y/o enseñada.

### **Referencias bibliográficas**

Aguirre, C. y A. Vázquez (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.

Anaya, V. (2005). La pregunta como procedimiento didáctico en el aula de ELE. *Redele Revista Electrónica de Didáctica*, 5. En <http://www.mepsyd.es/redele/revista5/pdfs5/anaya.pdf>

Ash, D. (2004). Reflective scientific sense-making dialogue in two languages: The science in the dialogue and the dialogue in the science. *Journal of Research in Science Teaching*, 88, 6, 855-884.

Ash, D. (2003). Dialogic inquire in life science conversations of family groups in a museum. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 2, 138-162.

Bobes, M. (1992). *El diálogo. Estudio pragmático, lingüístico y literario*. Madrid: Gredos.

Chin, C. (2007). Teacher questioning in science classrooms: approaches that simulate productive thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 44, 6, 815-843.

DRAE. (1992). *Diccionario real academia de la lengua*. Madrid.

Guisassola, J.; Azcona, R.; Etxaniz, M.; Mujika, E. y M. Morentin (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. y M. Morentin (2005). Museos de ciencias y aprendizaje de las ciencias: una relación compleja. *Revista Alambique*, 43, 58-66.

Guisasola, J. y M. Morentin (2010). Concepciones del profesorado sobre visitas escolares a museos de ciencia. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 28,1, 127-140.

Jiménez, M. y J. Díaz (2003). Discurso de aula y argumentación en clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 21, 3, 359-370.

Martínez, T. (1999). El diálogo, un género literario olvidado en la enseñanza de las ciencias. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 17, 2, 333-341.

Mellado, V. (2003). Cambio didáctico del profesorado de ciencias experimentales y filosofía de las ciencias. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 21,3, 343-358.

Morata, S. y M. Rodríguez (1997). La interrogación como recurso didáctico. Análisis del uso de la pregunta didáctica practicado en dos áreas de conocimiento en el nivel de Formación Profesional. *Revista Didáctica (lengua y literatura)*, 9, 153-170. En <http://revistas.ucm.es/edu/11300531/articulos/DIDA9797110153A.PDF>

Van Zee, E., Iwasyk, M., Kurose, A., Simpson, D. y J. Wild (2001). Student and teacher questioning Turing conversations about science. *Journal Of Research in Science Teaching*, 38,2, 159-190.

Zuleta, O. (2005). La pedagogía de la pregunta. Una contribución para el aprendizaje. *Revista Venezolana de Educación Educere*, 9, 28, 115-119.

**Anexo : Definición tipología de las preguntas**

Tipo de preguntas	Definición
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, y si no se retoman con una finalidad clara, no son consideradas como óptimas, ya que no se genera conflicto mental.
Contenido	Son empleadas para explorar vocabulario. Restringen la respuesta, persiguen una definición. Se caracterizan porque son cerradas. Sus fines pueden ser evaluativos y se requieren preconceptos para que puedan ser significativas, si se dejan sueltas y además de ello, no se retoman dentro de un diálogo dificulta la comprensión de un tema. Sirven bastante cuando se quiere evaluar conceptos ¿qué es el agua?, ¿qué es la contaminación? y ¿qué es una onda?
Verificación	Se observan mucho cuando se manejan contenidos muy elaborados de la ciencia, buscan que el estudiante tenga un dominio conceptual amplio y no llevan a respuestas argumentativas, ¿entendieron?, ¿qué entendieron?, ¿esto que dice aquí, es cierto?, ¿estás seguro de que la situación es así?, ¿qué opinan? Si no se retoman y además de ello, se hacen sólo con fines evaluativos o persiguiendo conceptos pierden su potencial.
Cuestionamiento	Se utilizan para generar cuestionamientos y predicciones ¿qué creen ustedes que pasaría si...? ¿Cómo procederían ustedes para comprobar su idea? Aparte de buscar relaciones con lo cotidiano su principal característica es que son abiertas, e intentan que el estudiante argumente. Son propicias siempre y cuando se retomen y se generen más cuestionamientos y no se hagan sueltas, pero se consideran como óptimas dentro de un proceso de aprendizaje.
Cadena	Son aquellas preguntas que se desarrollan en cadena y van seguidas sin espacio para pensar Son muy empleadas cuando no se tiene el tema claro. No son óptimas cuando no se retoma lo dicho por los estudiantes. No están definidas con claridad en la literatura pero se presentan frecuentemente, por ejemplo, ¿sí saben a qué vienen al centro de ciencias? ¿No?, ¿no saben qué es un centro de ciencia? ¿No?, ¿No nos han visto en la televisión?, ¿No?, ¿entonces a qué creen que vienen?