



CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

SEDE SUR
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS

**¿Qué y cómo se evalúa?
Prácticas discursivas de evaluación en el aula de
ciencias naturales en educación primaria**

Tesis que presenta

Rocío Angélica Sepúlveda Hernández

Para obtener el grado de

Doctora en Ciencias

En la especialidad de

Investigaciones Educativas

Directora de Tesis

Dra. María Teresa Guerra Ramos

Ciudad de México

Febrero, 2021

**Para la elaboración de esta tesis, se contó con el apoyo de una
beca de CONACYT**

Dedicatoria

Para mamá y papá que velan por mi vida en algún lugar

Para todos mis maestros

Para mis amigos, que son mi familia adoptiva

Agradecimientos

Estas líneas son dedicadas a las instancias y personas que me han apoyado en este proceso a crecer como maestra, como investigadora y como persona. Comenzaré mencionando al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, (Conacyt) quien ha financiado mis posgrados y gracias a ello he podido concluir una maestría y ahora un doctorado. También agradezco al todo el personal administrativo del Departamento de Investigaciones Educativas, especialmente a la coordinadora Dra. Rosalba Ramírez, a Rosa María Frías, quienes nos han apoyado de manera incansable y siempre con la mejor actitud y disposición.

Un agradecimiento muy especial a María Teresa Guerra Ramos, por compartirme su conocimiento sin ningún reparo, por evaluarme formativamente a través de tantas prácticas discursivas en nuestras asesorías, por explicarme con dibujitos cuando fue necesario y por acarrearne y animarme cuando yo sentía que ya no podía más. ¡Gracias Tere! por ser una gran maestra y guía para mí, sabes que tienes mi admiración, cariño y respeto.

Otra guía importante ha sido mi gran maestro, mi padrino académico y mi Sensei, Felipe Martínez Rizo, por apoyarme incondicionalmente a lo largo de tantos años, por darme su mano cada vez que lo necesito y por enseñarme con su ejemplo de vida lo que significa el trabajo, el amor fraternal y el respeto a la diferencia de ideas. Gracias Felipe por enseñarme a trabajar en momentos de adversidad y por enseñarme a dignificar la vida con el conocimiento y el actuar.

Quisiera agradecer cariñosamente a los miembros de mi comité tutorial: la Dra. Gabriela Naranjo por su lectura tan minuciosa a este trabajo de tesis y por sus devoluciones movilizadoras que han sido realmente valiosas para la mejora de este trabajo; al Dr. David Block, por su lectura y sus observaciones generadoras de discusiones, y de quien tengo un bonito recuerdo por lo que pude aprender en los cursos que impartió DIE y delos que fui partícipe; y a la Dra. Antonia Candela por retroalimentarme siempre con una sonrisa y por ser una guía importante en este trabajo, pues gracias a sus textos, conversaciones en sus clases, y comentarios al trabajo de tesis, pude desenredar muchas marañas que tenía en la cabeza.

Debido a la contingencia, no tuve la oportunidad de salir del país a realizar mi estancia, pero pude hacerlo de manera virtual en el MIDE UC de Chile, gracias a Jorge Manzi, a Paulina Flotts y a todo el maravilloso equipo de investigadores de esta

institución. Gracias por permitirme exponer mi trabajo y retroalimentarlo y por permitirnos conocer la cantidad de trabajos que realizan en materia de investigación y de servicios en el ámbito de la evaluación educativa.

Y qué sería de esta tesis sin las maestras Liliana y Cecilia. De verdad quiero darles mi infinito agradecimiento por permitirme entrar a sus aulas, a su vida cotidiana escolar, con una cámara durante tres bimestres, y por conversar conmigo para ayudarme a comprender qué y cómo evalúan a sus estudiantes en ciencias naturales. Aprendí mucho de ellas y de los contenidos de ciencias en sí, gracias a ambas por regresarme a la primaria, por las mañanas de receso con nuestro lonche y por compartir tantas vivencias y charlas que no quedaron registradas en la observación y en las entrevistas y que me ayudaron a entender lo difícil que es “ser maestro”.

Ahora sí para ponernos sentimentales, quiero agradecer a Dios, y a mis padres por orientarme desde el cielo y por dejarme el legado de servir a los demás y trabajar para vivir dignamente. A mis amados hermanos Mireya Sepúlveda y Benjamín Sepulveda, a mis sobrinos queridos Alfredo Reyes y Frida Sophia Veloz, gracias a ustedes por todo el amor y el apoyo incondicional. A mi tía Alejandra Hernández por ser como una madre, y a mi Parys, Juan Manuel Castañón por siempre estar presente. Y a mis perritos Chebo y Nicolay (que también se fue al cielo, pero de los perros), por caminar mi lado por las mañanas.

A todos mis amigos. Los del DIE, Lilia Antonio “mi compi” por ser como mi ángel y mi carnala de espíritu; a José Luis, “mi amiko”; y a Tatiana Mendoza mi amiga de “las didácticas”. Gracias a ellos por tomarse el tiempo de leer mi trabajo y retroalimentarme con una sonrisa en tantos momentos especiales. También quiero agradecer a Fátima Coiffier, a Fernando Ceballos y a todos los que me faltan, por enseñarme tanto y permitirme aprender de ustedes. A los inmortales de la Sociología, Leonarda Cruz, y Pedro Antonio Hernández, por comprender el trabajo de un investigador y por todos sus ánimos, chistes y pelanguchesos, que sacaron de mí una sonrisa y la energía para continuar.

A mis amigos, Lu Campos “mi hermosa pichi” y familia; a mi “apá adoptivo” Genaro Zalpa y familia, a “mi comadre” Jenny Herrera y familia; a Yolanda Chávez y a su hermosa y excepcional familia; y a Ofelia Morquecho. Infinitas gracias a todos ellos por ser parte de mi tribu y cobijarme incondicionalmente desde antes que ingresara al doctorado.

Ya para terminar, quiero agradecer a todos mis compañeros del “grupo de locos”, especialmente a Lupita Origel (por escucharme y orientarme siempre, siempre), a Fátima Padilla, a Irma Calderón, a Eduardo Saucedo y todos los demás que forman parte de esta hermosa comunidad y que me han dado la fuerza espiritual para seguir adelante.

Finalmente agradecer a todos mis seres queridos que ya no están vivos y a toda esa gente valiosa que por cuestión de espacio pude haber omitido: maestros, exalumnos, alumnos, amigos, compañeros. Infinitas gracias a todos.

**¿Qué y cómo se evalúa?
Prácticas discursivas de evaluación en el aula de ciencias naturales en
educación primaria
RESUMEN**

Este trabajo es el resultado de una investigación cuyo objetivo es describir y comprender las prácticas discursivas de evaluación en ciencias naturales, considerándolas como parte integral de las prácticas de enseñanza, en un contexto de aula. Para ello se realizó observación en dos aulas de sexto grado de primaria de la ciudad de Aguascalientes, durante tres bimestres de un ciclo escolar y se realizaron algunas entrevistas complementarias con la finalidad de comprender mejor el significado de los procesos de evaluación para las maestras. Desde una perspectiva sociocultural y desde el estudio de la enseñanza de las ciencias naturales, se describe la manera en que las acciones discursivas realizadas durante la interacción cotidiana de las maestras con sus estudiantes ayudan a construir prácticas discursivas de evaluación en tres temas en particular: el sistema inmunológico; las etapas del desarrollo humano; y el calentamiento global y el cambio climático. Para realizar el análisis se ha tomado como eje la evaluación informal implícita o explícita, cercana a los procesos de enseñanza y de aprendizaje poniendo el foco de atención en las acciones discursivas de las diferentes situaciones presentadas mediante una narrativa de descripción densa y el análisis de contenido. Dentro de los resultados más relevantes se encontró que las prácticas discursivas de evaluación en aula contribuyen a la autorregulación tanto de los alumnos como de los docentes con base en la retroalimentación generada en sus acciones, logrando un propósito formativo y cuidando, por lo tanto el impacto emotivo en los alumnos.

**What and how to evaluate?
Discursive practices of evaluation in the natural sciences classroom in
primary education.
ABSTRACT**

This work is the result of a research aiming to describe and to understand the discursive practices of evaluation in the science classroom, considering them as an integral part of teaching practices, in a classroom context. For this purpose, observation was carried out in two sixth grade classrooms in the city of Aguascalientes, (Mexico) during three 2 months periods of a school year, and some complementary interviews were conducted in order to better understand the meaning of the evaluation processes for the teachers. From a sociocultural perspective and from the study of the teaching of natural sciences, we describe the way in which the discursive actions carried out during the daily interaction of teachers with their students, helped to build discursive practices of evaluation in three topics in particular: the immune system; the stages of human development; and global warming and climate change. In order to carry out the analysis, the implicit or explicit informal evaluation, close to the teaching and learning processes, has been taken as the axis, focusing on the discursive actions of the different situations presented through a narrative of dense description and content analysis. Among the most relevant results, it was found that the discursive practices of classroom evaluation contribute to the self-regulation of both students and teachers based on the feedback generated in their actions, achieving a formative purpose and taking care, therefore, of the emotional impact on students.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
1. Problematizando las prácticas discursivas de evaluación	4
2. ¿Para qué realizar una investigación sobre evaluación en aula en ciencias naturales en primaria?	12
3. Objetivo de la investigación y focalización de las prácticas de evaluación	16
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES TEÓRICOS Y EMÍRICOS	19
1. LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN EL AULA	19
1.1 Precisar conceptualmente la evaluación	19
1.2 Elementos de la evaluación	21
1.3 Ampliación del concepto de evaluación formativa.....	22
1.4 Prácticas de evaluación en el aula	26
1.5 Reflexiones finales	30
2. LA EVALUACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	32
2.1 Enseñanza por transmisión: un ejemplo de conductismo en la enseñanza de las ciencias	33
2.2 El Constructivismo	34
2.2.1 <i>Constructivismo individual: cambio conceptual</i>	35
2.2.2 <i>Constructivismo social: tradición sociocultural</i>	39
2.2.3 <i>Evaluación de los aprendizajes: elemento indisoluble de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias</i>	41
2.3 Reflexiones sobre la evaluación en ciencias naturales	49
3. ANTECEDENTES EMPÍRICOS	51
3.1 Los estados del conocimiento del COMIE y otras recopilaciones	51
3.2 Estudios recientes y relevantes sobre la enseñanza de las ciencias.....	53
3.3 Estudios recientes sobre prácticas de evaluación y enseñanza de las ciencias..	55
CAPÍTULO 3. PERSPECTIVA METODOLÓGICA.....	59
1. Preguntas y objetivo de investigación	59
2. Enfoque metodológico	60
2.1 Estudiar las prácticas desde un enfoque sociocultural	60
2.1.1 <i>El papel del lenguaje en la interacción en el aula</i>	62
2.1.2 <i>La enseñanza</i>	63

2.1.3 <i>El aprendizaje</i>	64
2.1.4 <i>Enseñanza, aprendizaje y evaluación: tres procesos distintos pero imbricados</i>	66
2.2 La didáctica en las ciencias naturales: trama de interacciones maestro- alumno- contenido	67
2.2.1 <i>El significado de la ciencia dentro del constructivismo social y su relación con la interacción para la producción del conocimiento</i>	67
2.2.2 <i>Trama de interacciones maestro-alumno-contenido</i>	69
3. Trabajo de campo	71
3.1 La selección de informantes	71
3.2 Recolección de información.....	73
3.2.1 <i>Contextualización de los grupos observados: 6°A y 6°B</i>	74
3.2.2 <i>Contextualización de las maestras Cecilia y Liliana</i>	75
3.2.3 <i>Observación y entrevistas</i>	76
3.3 Sistematización de información.....	79
3.3.1 <i>Observaciones acompañadas de evidencias de trabajos</i>	79
3.3.2 <i>Entrevistas abiertas y semiestructuradas</i>	80
4. Análisis de información	80
4.1 Lectura, descripción e interpretación de los datos: procesos recurrentes en el análisis de información.....	82
4.1.1 <i>Trabajo de campo: vivir las clases, tomar notas y transcribir información</i>	82
4.1.2 <i>Lectura literaria de los datos: transcripciones del diario de campo y entrevistas</i>	83
4.1.3 <i>Lecturas de datos con preguntas iniciales</i>	83
4.1.4 <i>Eje y unidades de análisis: selección de secuencias y situaciones de aula</i> ..	85
4.1.5 <i>Análisis de contenido de situaciones de aula: procesos de descripción e interpretación</i>	87
4.2 Reflexiones finales sobre el análisis de información.....	89
CAPÍTULO 4. RESULTADOS	91
1. LE PODEMOS EXPLICAR QUÉ ES EL SISTEMA INMUNOLÓGICO	92
1.1 Exploración de ideas iniciales sobre de sistema inmunológico.....	92
1.2 Elaborando un mapa conceptual del sistema inmunológico.....	99
1.3 Cierre de la actividad sobre el sistema inmunológico.....	108
1.4 Reflexiones finales	110

2. LAS ETAPAS DEL DESARROLLO HUMANO: LA ADOLESCENCIA Y LOS CAMBIOS FÍSICOS Y EMOCIONALES	115
2.1 Contextualización del tema etapas del desarrollo humano	115
2. Exposición y evaluación de la etapa de la adolescencia.....	119
2.1 Evaluación entre alumnos: cuestionamiento oral sobre la adolescencia	124
2.2 El papel de la maestra en la evaluación de las exposiciones.....	135
2.3 La lista de cotejo como herramienta de evaluación	138
3. Reflexiones finales.....	142
3. ¡CUANTO CALOR! EVALUACIÓN DE UNA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL SOBRE EL CALENTAMIENTO GLOBAL.....	146
3.1 Contextualización de la actividad experimental	146
3.2 Ejecución de la actividad experimental	151
3.3 Puesta en común de la actividad experimental	156
4.4 Reflexiones finales	168
CONCLUSIONES.....	171
Anexo A. Índice de Tablas.....	179
Anexo B. Índice de Figuras.....	180
Anexo C. Lista de abreviaturas y símbolos de transcripción.....	181
Anexo D. Fuentes primarias: entrevistas.....	182
Referencias Bibliográficas	183

INTRODUCCIÓN

Cuando se habla de evaluación en primaria, se puede remitir a los tiempos donde uno mismo era estudiante; había que asistir a clases y estudiar o repasar para hacer los exámenes; recibir calificaciones al final del bimestre o del ciclo escolar; si se merecía, recibir un diploma al terminar un año; o simplemente pasar o reprobar el año. Pero es un poco difícil pensar en la evaluación que la maestra o el maestro realizaban de manera cotidiana, quizás cuando dialogaba o se realizaba algún juego que ponía a prueba los conocimientos. Esto se debe a que culturalmente estas acciones cotidianas no han sido consideradas como una forma de evaluación importante, o al menos una evaluación útil o de efecto relevante. Y es, justamente en este punto, donde surgió mi inquietud sobre estudiar lo que sucede en el aula, en el día a día, en las clases de ciencias naturales, me preguntaba ¿cómo será que los maestros evalúan en su cotidiano escolar? tenía algunas ideas sobre lo que había revisado en otras investigaciones, pero no sabía con certeza qué ocurría en el aula y más aún, qué significa para una maestra la evaluación en su espacio de trabajo y qué implicaciones tiene esto a un nivel más profundo de interacción social y cultura escolar.

Por esta y muchas otras inquietudes, la pregunta de la que se parte y que se pretende resolver en esta investigación es la siguiente: ¿Qué caracteriza las prácticas discursivas de evaluación que construyen docentes y estudiantes en sus interacciones para reconocer los logros de aprendizajes en la asignatura de ciencias naturales? Para lograr responderla se llevó a cabo un estudio cualitativo que tratara de revelar lo que ocurre en el aula, en la evaluación que sostienen las maestras de cerca con sus estudiantes. Este trabajo me llevó a andar camino en cuanto a entender qué se evalúa y cómo se evalúa en las clases de ciencias naturales en las aulas estudiadas.

Durante el primer capítulo, se discuten algunas ideas que problematizan el tema de investigación con respecto a la relación de la evaluación con la enseñanza y se describe una justificación sobre la relevancia y pertinencia de trabajar con un tema como las prácticas discursivas de evaluación desde un enfoque teórico y metodológico sociocultural y desde la enseñanza de las ciencias. Finalmente, se trata de ubicar teóricamente a las prácticas discursivas de evaluación en ese gran complejo de la práctica docente para poder definir las, y posteriormente mostrar el objetivo general de la investigación.

En el segundo capítulo se describen los antecedentes teóricos y empíricos que se divide en tres apartados: el primero describe elementos conceptuales básicos sobre la evaluación de los aprendizajes en el aula, donde se realiza una breve reseña sobre la ampliación del concepto de evaluación formativa en aula focalizado en los aprendizajes de los alumnos; y se dan a conocer elementos sobre las prácticas de evaluación en el aula. El segundo apartado describe la evaluación en la enseñanza de las ciencias desde la perspectiva sociocultural, dando un recorrido desde el enfoque de enseñanza de las ciencias transmisión-recepción y su relación con el conductismo; para luego describir el cambio conceptual con el constructivismo individual de Piaget; y finalmente el enfoque sociocultural con el socio-constructivismo de Vigotsky. Dentro de este recorrido se describen conceptos básicos como el de ciencia, enseñanza, aprendizaje y evaluación. El tercer apartado da a conocer una revisión de estudios empíricos que aportan elementos teóricos y metodológicos de esta investigación.

El tercer capítulo presenta la perspectiva metodológica de la investigación, primeramente se enuncian las preguntas y el objetivo; enseguida se describe el enfoque metodológico donde se explican los conceptos considerados como más importantes que se involucran en las prácticas discursivas de evaluación; posteriormente se narra detalladamente el trabajo de campo y la manera en que se sistematizó la información recolectada; y finalmente se describen con mayor profundidad las etapas del análisis de información.

En el cuarto y último capítulo se muestran los resultados y discusión del análisis de tres situaciones didácticas diferentes: en la primera se describe la manera en que las acciones discursivas realizadas durante la interacción de la maestra con sus alumnos ayudan a construir prácticas discursivas de evaluación en diferentes momentos en la explicación del tema del *sistema inmunológico*; en la segunda situación, se presenta un ejemplo de evaluación entre alumnos (co-evaluación) durante la dinámica de exposiciones del tema de *las etapas del desarrollo humano*, donde también se analizan las acciones discursivas turno a turno para ver la manera en que éstas conforman una práctica discursiva de evaluación; y en la tercera y última situación, se documenta la ejecución y socialización de una actividad experimental realizada en varios días, del tema *calentamiento global y el cambio climático*, donde se muestra la manera en que llevan a construir las practicas discursivas de evaluación con base en los resultados obtenidos de una actividad experimental.

Finalmente se presentan las conclusiones donde se reflexiona sobre los hallazgos más importantes del trabajo de tesis. También se colocan algunos anexos y la bibliografía.

CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En este primer capítulo se plantean las ideas iniciales que problematizan el tema de investigación y se describe una justificación del por qué se ha seleccionado trabajar desde un enfoque teórico y metodológico sociocultural y desde la didáctica de las ciencias; finalmente, se presenta a manera de contexto el objetivo general de la investigación.

1. Problematizando las prácticas discursivas de evaluación

En las clases de ciencias constantemente los docentes están monitoreando que tanto saben sus estudiantes sobre lo que van a enseñarles, si comprenden la finalidad e indicaciones de las actividades que les proponen, si están apropiándose de ideas científicas, si desarrollan habilidades y actitudes particulares, si pueden reconocer sus propias dificultades y logros, si pueden resumir lo aprendido con sus propias palabras, si pueden aplicar lo aprendido en nuevos contextos. Con acciones cómo estás los docentes recuperan información valiosa que les permite retroalimentar a los estudiantes y ajustar su propia actuación. Todo esto es evaluar y se hace principalmente a través del lenguaje social del aula. La evaluación de los aprendizajes es algo tan cotidiano en las aulas que a veces no nos detenemos a reflexionar sobre qué, cómo, para qué se evalúa. Esta tesis pretende contribuir a una mejor comprensión de las prácticas discursivas de evaluación en que interactúan docentes y estudiantes y a reconocer aristas complejas de repercusiones didácticas y sociales que suelen pasar desapercibidas.

Las prácticas de evaluación en el aula resultan problemáticas porque no se trata de una cuestión meramente técnica centrada en determinar si ocurrió o no el aprendizaje. Más bien son prácticas complejas que se integran de manera natural en los procesos de enseñanza aprendizaje y se sirven del entramado de relaciones sociales.

Esta idea, implica considerar a la evaluación en aula como una parte integral e indisoluble de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En este estudio partimos de la idea de que aún es posible ahondar en la comprensión de las prácticas de evaluación en situaciones de aula auténticas. La evaluación en el aula suele plantearse de manera aporosa en los documentos curriculares. Se suelen definir aprendizajes

esperados y lineamientos generales de evaluación de los mismos. Sin embargo, el trabajo cotidiano en el aula se enfrenta a situaciones complejas en las que han de construirse de manera colectiva distintas alternativas para valorar los logros a veces sutiles o u obvios pero siempre en contextos de interacción social y comunicativa donde en lenguaje social del aula cobra relieve.

La evaluación en el ámbito educativo según Mateo (2000) se refiere a un proceso donde se recoge y analiza información con el propósito de formular un juicio con respecto a un patrón o un criterio de calidad establecido previamente para tomar decisiones.

La evaluación educativa se puede aplicar en diferentes ámbitos y actores tales como: los aprendizajes de los alumnos; el desempeño docente; las escuelas a cargo de los directivos; las zonas escolares a cargo de supervisores; el funcionamiento y eficacia de los planes y programas; e incluso el sistema educativo de un estado o país completo. Pero además, dichas evaluaciones pueden ser realizadas por diferentes agentes como alumnos, profesores, padres de familia, directivos, supervisores, instituciones externas, organismos internacionales, etc. Por tanto, la evaluación educativa resulta un abanico de posibilidades para estudiar.

Al revisar los estudios sobre práctica docente y evaluación de los aprendizajes se encontró una buena cantidad, que problematizan desde distintas metodologías con distintos propósitos, como los que se describen a continuación.

Hay estudios sobre evaluación en aula realizados en varios países de Sudamérica, con diferentes temas que parten de un marco de evaluación formativa en las asignaturas de español, matemáticas y ciencias, que problematizan la evaluación analizándola con base en evidencias de consignas de trabajo de los profesores consideradas como prácticas, para determinar la demanda cognitiva y su relación con los métodos de evaluación, tales como Ravela, Picaroni, y Loureiro (2009); Ravela (2009); y Ravela (2010). Un estudio similar a los anteriores fue el de Ravela, Leymonié, Viñas, & Haretche (2014), realizado en cuatro países (Chile, Colombia, Perú y Uruguay), y que parte de una metodología que utilizó diferentes fuentes de información como la revisión de programas de estudio y normas de evaluación, entrevistas, registros fotográficos y cuestionarios auto administrados.

Otros estudios de este mismo equipo de trabajo: analizaron los usos formativos de la evaluación, las calificaciones y la comunicación con los padres de familia (Picaroni, 2009); y analizaron la evaluación en aula en relación con el currículo y las evaluaciones externas (Loureiro, 2009). Finalmente, el trabajo que surge como fruto de estas

investigaciones es un libro titulado *¿Cómo mejorar la evaluación en el aula?*, de Ravela, Picaroni & Loureiro (2017), que ha sido utilizado como una herramienta para formación docente, en materia de evaluación en aula, en diversos países de Latinoamérica incluyendo México. Todos estos estudios analizan las prácticas de evaluación desde una postura crítica y evaluativa para mostrar aciertos y fallas del trabajo cotidiano de los profesores en cuanto a sus evidencias de trabajo como consignas de actividades o tareas, exámenes, formas de calificar y comunicar resultados, con la finalidad de generar reflexiones sobre el trabajo cotidiano y tratar de incidir en la mejora de sus prácticas.

También se encontraron algunos estudios realizados en México sobre prácticas de evaluación. Uno de ellos es el de Vidales & Elizondo (2005), quienes, desde una metodología cuantitativa, trabajaron con una muestra de 131 profesores de primarias públicas de Nuevo León para explorar cuatro aspectos relacionados con las prácticas de evaluación en aula: posiciones teóricas de evaluación, recursos que utilizan los docentes, factores que involucran las prácticas de evaluación y herramientas evaluativas.

Otro estudio mexicano, fue realizado por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), con una muestra de profesores de diferentes partes del país, es el de García, Aguilera, Pérez y Muñoz (2011), quienes exploraron prácticas y opiniones de profesores sobre la evaluación en aula, tratando de responder cuatro preguntas: ¿por qué evaluar?, ¿qué evaluar?, ¿cómo evaluar? y ¿cómo comunicar? Con estas preguntas trataron de identificar los objetivos para el logro de los alumnos, métodos de evaluación y destinatarios; y también se reflexionaron sobre los actores involucrados en la evaluación en aula.

También, se identificó un libro titulado *Acercamientos empíricos a las prácticas de evaluación en el aula en la Educación Básica*, coordinado por Cuellar (2014), de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, que compila resultados de varios estudios sobre evaluación en aula desde diferentes acercamientos metodológicos (cualitativos y cuantitativos) y que tratan de responder preguntas sobre las prácticas de evaluación en diferentes áreas de conocimiento como español, matemáticas y ciencias naturales.

Finalmente, se encontró otro estudio de Mercado Salas y Martínez Rizo (2014) que analiza evidencias de evaluación de profesores de Nuevo León, con base en un marco de evaluación en aula y con una metodología extensiva. Al igual que los estudios de Sudamérica, exploran la demanda cognitiva, los métodos de evaluación y el tipo de

retroalimentación realizados por los profesores a través de sus evidencias de trabajo como tareas, actividades de clases y exámenes, en las áreas de español y matemáticas.

Estos estudios parten de una perspectiva normativa basada en lineamientos curriculares y teóricos sobre evaluación, y ofrece un gran acervo de teorías, metodologías y hallazgos de investigaciones que resultan útiles para la presente investigación y que forman parte del contexto de estudios realizados sobre la evaluación en el aula. La mayoría de ellos problematizan a las prácticas de evaluación de manera muy parecida a los estudios de Sudamérica, aunque con la particularidad de hacerlo en gran escala.

Un estudio más, de Weiss, Block, Civera, Dávalos & Naranjo (2019), del Departamento de Investigaciones Educativas (DIE) del Cinvestav, lleva por nombre *La enseñanza en educación básica. Análisis de la práctica docente en contextos escolares*. Su foco es la evaluación de las prácticas de docentes mexicanos de nivel básico (primaria y secundaria), en didácticas específicas en diversos contextos, y su propósito fue indagar cualitativamente la manera en que las habilidades evaluadas en el esquema oficial del desempeño docente en México podían relacionarse con el desempeño de los maestros en el trabajo que realizan en sus aulas y explicar las diferencias entre la evaluación asignada por el Servicio Profesional Docente (SPD) y el análisis propio del estudio.

Las herramientas para recolectar información fueron la observación directa no participante en aula y videograbaciones en las clases de español, matemáticas y ciencias naturales; entrevistas previas al director de escuela y al docente, entrevistas a los docentes antes y después de la observación de clases, y también a algunos alumnos después la observación; y evidencias de trabajo en aula, como actividades en los cuadernos de clase, libros de texto y otros productos individuales y grupales.

Se encontraron discrepancias entre la valoración del desempeño de los docentes del propio estudio y la evaluación del SPD, relacionadas con una gran variedad de aspectos tanto de la práctica docente en general como de las didácticas específicas. Esto se debe a que la mirada sociocultural combinada con la didáctica consideraba la historicidad de las prácticas de los profesores, percibiendo al maestro como un actor consciente de las exigencias normativas y de su práctica pedagógica.

El estudio referido pudo aportar elementos para comprender la práctica docente y analizar la factibilidad de la evaluación a los profesores mexicanos. Y aunque no es un estudio de las prácticas de evaluación en aula, se incluye en esta revisión de estudios

empíricos, debido al valor que tiene al mostrar ejemplos claros sobre la práctica docente en general y en la didáctica particular de las ciencias naturales de algunos maestros, dese un enfoque más comprensivo.

Estas investigaciones son una muestra del gran abanico de posibilidades de estudios de evaluación relacionados con lo que los maestros hacen en sus aulas con sus alumnos en distintas áreas disciplinares.

El presente trabajo se centra en la evaluación en aula que realizan dos profesoras de primaria en conjunto con sus alumnos a través de las prácticas discursivas en la asignatura de ciencias naturales. Se parte de la idea de que las prácticas de evaluación son una revelación de las prácticas de enseñanza, tan como lo dibujan Ravela (2010) y Sanmartí (2010), en la frase ¡Dime qué y cómo evalúas y te diré qué y cómo enseñas! Por tanto, si se pretende comprender las prácticas de evaluación de los maestros, será necesario estudiar sus prácticas docentes de manera completa, incluyendo la dimensión particular de las prácticas de evaluación en ese conjunto más amplio (Martínez Rizo, 2012).

Esta idea, implica considerar a la evaluación en aula como una parte integral e indisociable de los procesos de enseñanza, pero también del aprendizaje. No obstante, ante esta afirmación surgen algunas cuestiones. Si la evaluación en aula se encuentra imbricada con el proceso de enseñanza y el proceso de aprendizaje, entonces, ¿qué pasa cuando se evalúan los aprendizajes de contenidos hacia el final de una unidad o ciclo escolar?, o ¿qué sucede cuando el que evalúa dichos contenidos abordados en el aula no es el profesor, sino un evaluador externo?, ¿seguirá siendo parte del proceso de enseñanza o toma alguna distancia?, ¿de qué tipo de evaluación en aula se habla?, o ¿bajo qué condiciones pedagógicas o contextuales se cumple la afirmación de que las prácticas de evaluación son una revelación de las prácticas de enseñanza y las de aprendizaje también?

Para resolver estas preguntas, será necesario distinguir entre la evaluación de los aprendizajes en pequeña escala, realizada en el aula por los profesores y la evaluación de los aprendizajes en gran escala realizada por otros agentes externos.

Las evaluaciones en pequeña escala se distinguen por llevarse a cabo en un grupo pequeño, puede realizarse en diferentes momentos y con distintos propósitos; en su mayoría son cualitativas, aunque también cuantifican; puede ser sistemática o no; estandarizada o no; y puede ser realizarla el mismo profesor que tiene a cargo un grupo o bien una persona externa. Cuando es realizada por un maestro con sus propios

estudiantes, normalmente involucra un número relativamente pequeño de alumnos y se lleva a cabo en el cotidiano escolar. Este tipo de evaluación es más cercana al desempeño de los alumno; requiere invertir mucho tiempo; con contenidos específicos por asignatura; se realizan en contexto determinado, los destinatarios de los resultados suelen ser los mismos alumnos, los padres de familia, la maestra y otras personas de la misma escuela; y son de bajo impacto (Sepúlveda, 2011).

En cambio, las evaluaciones en gran escala realizadas en las aulas, tienen un alcance más amplio en número de alumnos; son cuantitativas; son sistemáticas en todas sus etapas; son estandarizadas, es decir, los contenidos son iguales para todos en las diferentes asignaturas; pueden estar contextualizadas en distintos niveles; se pueden aplicar en poco tiempo y por agentes externos al aula o la escuela; los destinatarios de los resultados pueden ser los profesores, las escuelas o el mismo sistema educativo, y son de alto impacto.

Este tipo de evaluaciones realizadas en gran escala, por sus características de ser estandarizadas, contextualizadas en distintos niveles y ser de alto impacto, suele tener efectos en las prácticas de enseñanza cotidianas sobre lo que se enseña y la manera como se enseña, como afirman Shepard (2006) y Candela (2005). Esto trae consigo algunos riesgos, uno de ellos es que el que describe Candela y consiste en que,

Los criterios sobre cómo enseñar y qué enseñar ya no se basen, en la necesidad de una mejor formación ni en las necesidades locales de cada sector educativo sino en la transmisión de los recursos que se requieren para pasar bien las pruebas. Por tanto, un riesgo importante es que el currículo real en la práctica vaya siendo el contenido y los enfoques que tienen implícitos las pruebas estandarizadas. Cuando las pruebas están diseñadas desde fuera del sistema educativo y no están vinculadas al currículo real y a las condiciones de enseñanza, o sea, al contexto local y a lo que se enseña y cómo se enseña a los alumnos, la aplicación continua de estas pruebas va desplazando al currículo y substituyéndolo por los contenidos de las evaluaciones (2005:7).

Además cuando se construyen estas pruebas se hace desde una concepción educativa particular del aprendizaje, desde lo que es deseable socialmente desde las políticas educativas (Candela, 2005). Esto trae consigo implicaciones importantes en las aulas, pues los maestros dedican tiempo en el aula para preparar para las pruebas, descuidando sus contenidos curriculares y con ello el desarrollo de otros conocimientos, habilidades y actitudes importantes (Shepard, 2006; Martínez Rizo 2012).

Lamentablemente los usos reales de estas evaluaciones en gran escala y estandarizadas no han sido los adecuados desde la toma de decisiones, pero esto no quiere decir que sean malas o innecesarias. Ante esto, Ravela afirma lo siguiente:

Las evaluaciones estandarizadas y las evaluaciones en el aula son complementarias y no antagónicas. Cada una permite “ver” o “hacer” algunas cosas, pero no otras. La evaluación externa sirve para poner el foco de atención en aquello que todos los alumnos deberían aprender pero, por supuesto, no puede ni pretende dar cuenta de todos los aprendizajes. La evaluación en el aula, cuando se hace bien, puede ser mucho más rica en su apreciación de los procesos de aprendizaje de alumnos específicos, pero no puede nunca ofrecer un panorama de lo que ocurre a nivel del conjunto del sistema educativo” (Ravela 2009:73).

Si este tipo de evaluaciones son bien utilizadas, pueden ser un buen complemento para mejorar las prácticas de enseñanza de los profesores en el cotidiano escolar. Por otro lado, hay que considerar los propósitos y la naturaleza de la evaluación en gran escala, porque como afirma Martínez Rizo (2012) tienen limitaciones para obtener información sobre aspectos importantes del currículo. Es por esta razón que las pruebas en gran escala, de ninguna manera sustituyen el trabajo de los maestros, pues son ellos los que pueden llevar a cabo la evaluación de cada uno de sus alumnos siendo conscientes de sus avances, con un trabajo serio de priorización y dosificación de contenidos, tomando en cuenta el contexto de su grupo y ofreciendo la retroalimentación en los tiempos que consideran necesarios para mejorar el desempeño de sus estudiantes. Así la evaluación en aula que hacen los profesores se lleva a cabo con acercamientos más finos que los que hacen las pruebas en gran escala (Martínez Rizo, 2012).

Regresando al planteamiento sobre si las prácticas de evaluación son una revelación de las prácticas de enseñanza, en lo que se refiere a las evaluaciones en gran escala, se puede observar que su relación con las prácticas de enseñanza es muy escasa, casi inexistente. En cuanto a las evaluaciones que hacen los docentes en las aulas, si se trata de las que se hacen al final de un curso o en otros momentos puntuales (trimestres, bimestres), con el propósito central de dar una calificación a cada alumno, la relación con la enseñanza también es poca. Pero cuando se trata de la evaluación que los docentes llevan a cabo constantemente en el aula, a medida que se va desarrollando la enseñanza, a la que William (2011) llama *Evaluación Formativa Integrada* (Embedded Formative Assessment), entonces la relación es muy estrecha, al grado de que no se

distingue la evaluación de la enseñanza: al estar enseñando el docente está evaluando, y al estar evaluando está también enseñando. Por ello este tipo de evaluación permanente, informal, se puede también conceptualizar como implícita, en oposición a la evaluación más formal, que se hace en momentos especiales, que se puede designar como evaluación explícita.

Si se tiene en cuenta que el carácter formativo de una evaluación no se desprende automáticamente del momento ni de la forma en que se hace, sino del propósito para el que se realiza (dar una calificación o detectar dificultades de los alumnos para aprender, para poder ayudarles a avanzar), entonces es claro que es, precisamente, la evaluación que se hace constantemente en el aula la que más se presta para propósitos formativos.

Cabe mencionar que las evaluaciones por si mismas no mejoran ni cambian la calidad educativa (Martínez Rizo 2012, Candela, 2005), es por eso que es importante tomar decisiones que se orienten hacia la comprensión y reflexión sobre la cultura de evaluación en gran escala (Candela, 2005), que mitifican a la evaluación como si se tratase de un medio meramente técnico que sólo debe certificar los aprendizajes de los alumnos y que esto se traduce en las aulas como algo real.

Una vez discutido lo anterior, este estudio se enfoca en describir las prácticas discursivas de evaluación en ciencias naturales que se encuentran conectadas a prácticas de enseñanza (evaluación formativa), y que a su vez son parte de la práctica docente en general, en un contexto de aula, bajo un enfoque sociocultural, que describa y ayude a comprender las acciones discursivas de evaluación de los profesores y sus alumnos, y la lógica de trabajo que utilizan para la enseñanza (y su mejora) y para lograr el aprendizaje de los alumnos, tomando en cuenta las condiciones en las que realizan su labor.

Debido a que se trata de un estudio sociocultural, el punto de vista de las maestras resulta esencial pues éste contribuirá a recuperar el significado del objeto de estudio (las prácticas discursivas de evaluación en ciencias naturales). Por lo tanto, el trabajo se focaliza en observar, describir y comprender lo que se hace, en vez de lo que se debe hacer.

Los participantes en este estudio fueron dos maestras y sus grupos en una primaria de nivel socioeconómico medio, del centro de la ciudad de Aguascalientes. Para ello se han tomado en cuenta principalmente la manera en que enseñan las ciencias naturales y la forma en que evalúan diferentes contenidos.

2. ¿Para qué realizar una investigación sobre evaluación en aula en ciencias naturales en primaria?

Pensar en prácticas de evaluación en aula, implica pensar por un lado en las acciones que lleva a cabo el profesor para que el alumno aprenda; y por otro lado, las acciones que los alumnos llevan a cabo para aprender. Sin embargo, cabe mencionar que, en un aula, el profesor no es quien tiene la total responsabilidad del aprendizaje de los alumnos, aunque juegue un papel esencial.

Para responder a la pregunta que da título a esta sección se recurre a algunos elementos de carácter teórico, metodológico y empírico. Un primer elemento se relaciona con el estudio de las prácticas de evaluación desde una perspectiva sociocultural que reconoce la centralidad del lenguaje y de lo que significa “ser docente”. Un segundo elemento involucra visitar las prácticas de evaluación en ciencias naturales desde una mirada didáctica; y un tercer elemento es el hacer un esfuerzo por desmitificar el carácter meramente técnico de la evaluación.

Como parte del primer elemento, este proyecto tiene la finalidad de revelar las prácticas “discursivas naturales” de evaluación de los docentes en un contexto cotidiano del trabajo interactivo en aula, para ello es necesario comprender la lógica de las acciones que se llevan a cabo en el día a día. Gitomer y Duschl (2003), aseguran que hacer investigación en el aula sobre prácticas de evaluación ayuda a comprender la importancia de tener en cuenta el impacto de las evaluaciones que hacen los maestros en el aula cuidando su validez consecuencial; también contribuye a conocer de qué manera los maestros están interpretando y adecuando el currículum para instruir a sus alumnos. Según esos autores, los profesores no son simples implementadores del currículum, más bien son sujetos activos y creativos que moldean y concretan los contenidos y los lineamientos de evaluación, basándose principalmente en la experiencia. Por lo tanto, el currículum y los lineamientos de evaluación se concretan en la práctica de los profesores, más allá de lo que dicen la normatividad.

Estudiar las prácticas discursivas de evaluación en aula desde una mirada sociocultural permitió ver la manera en que los docentes van consolidando su trabajo cotidiano, concibiéndolos como actores creativos, activos y propositivos que van tomando decisiones con base en la información que las evaluaciones les van proporcionando para lograr que sus alumnos aprendan, en este caso retomando la

asignatura de ciencias naturales, adaptándolo a las necesidades de cada uno de los grupos.

En lo que respecta al segundo elemento sobre el estudio de la enseñanza de las ciencias naturales y su componente didáctico, Naranjo (2017) asegura que la enseñanza de esta asignatura en educación básica ha sido poco atendida desde las políticas mexicanas y que requiere de grandes esfuerzos de distintos actores para comprender la importancia de una educación científica básica, pues involucra una serie de habilidades para pensar y hacer, además de la formación de una conciencia de cuidado del ambiente como seres partícipes de una sociedad y agrega lo siguiente:

Una educación científica básica permite desarrollar la capacidad analítica, crítica y reflexiva de los estudiantes para participar de manera informada y fundamentada en el cuidado de su propia salud, en la preservación de la diversidad natural, en el combate a la contaminación y en la conservación del medio ambiente. Contribuye también a formarlos como usuarios responsables de productos de la ciencia y la tecnología, capaces de resolver los problemas que se les presentan en los diferentes ámbitos de su vida cotidiana y de tomar decisiones de forma colectiva o individual en asuntos públicos y privados. (Naranjo, 2017: 43-44).

Por otro lado, Harlen asegura que la primaria es un espacio apto para comenzar a promover los valores para la enseñanza de las ciencias a través del ejercicio de actitudes positivas hacia el aprendizaje de ciencias, partiendo de las ideas propias de los estudiantes e interactuando con procedimientos y conceptos científicos. Los principales valores que se pueden desarrollar en la primaria son contribuir a la comprensión del mundo que rodea a los niños; desarrollar formas de descubrir cosas y comprobar ideas; instaurar ideas que ayuden, en vez de obstaculizar al aprendizaje posterior de las ciencias; y generar actitudes más positivas y conscientes sobre las ciencias en cuanto a la actividad humana (1999: 22).

También afirma que “las ideas de los niños sobre el mundo que los rodea se construye durante los años de primaria, independientemente de que se les enseñe ciencias o no” (Harlen, 1999:17). Por ello se considera necesaria la introducción de un enfoque científico para la exploración del mundo de los niños, ya que necesitan una guía para orientar sus ideas y para ayudarlos en la formación científica en grados posteriores.

No obstante, la formación científica ha sido un reto para los docentes, sobre el qué y cómo enseñar ciencias naturales (Naranjo, 2017). En este sentido, Guerra y López

(2011) aseguran que los profesores se encuentran ante un desafío, pues se les demanda modificar significativamente sus propias prácticas, concepciones y saberes de lo que son las ciencias y lo que implica enseñarlas; deben transitar, bajo presión normativa, de una total falta de familiaridad con las propuestas innovadoras a un dominio funcional de las mismas en tiempos muy cortos. Y agregan que los maestros no son sujetos pasivos y que juegan un papel importante en interpretar los elementos de la política educativa y sus finalidades.

Por otro lado, se ha visto que durante tres décadas, se han sostenido un gran esfuerzo por comprender la enseñanza de las ciencias en las aulas mexicanas, lo cual es muestra de la importancia de acercarse a ver qué ocurre en esta asignatura.

El tercer elemento que ayuda a justificar este proyecto es justamente hacer un esfuerzo por desmitificar el carácter meramente técnico de la evaluación. Ya se ha dicho que las evaluaciones en gran escala por su alto impacto social y cultural, han establecido de manera hegemónica un mito sobre la evaluación de los aprendizajes: tiene que ser objetiva, cuantitativa, con cuidados psicométricos y certificativa. También podemos ver algunos conceptos descritos aquí mismo como medición/observación, parámetros, criterios, entre otros, pueden remitir a cuestiones técnicas y cuantitativas.

Sin embargo la evaluación que realizan los profesores en el aula puede ser cuantitativa y cualitativa. La evaluación cuantitativa se refiere principalmente a certificación de un conocimiento, habilidad o actitud a través de la medición numérica y regulamente se hace al final de un proceso; mientras que la evaluación cualitativa utiliza la observación con la finalidad de apoyar el avance de los conocimientos, habilidades y actitudes durante el desarrollo de un proceso, y no necesariamente emite una calificación, William (2011) la llama evaluación formativa integrada.

Entonces, ¿qué rupturas se establecen a una cultura de evaluación cuantitativa, cuando se dice que es un mito que la evaluación es meramente técnica? La primera ruptura es, que la evaluación más frecuente en el aula es la que realizan los profesores con en la vida cotidiana escolar y que en ocasiones, lo hacen de manera automática. La segunda se refiere que la investigación educativa ha evidenciado que los maestros a veces miden en pruebas, pero otras veces consideran criterios cualitativos del avance en el manejo del contenido que tienen sus alumnos, y que es en el trabajo cotidiano donde van formando un expediente de cada uno de ellos con el conocimiento que van teniendo de sus potencialidades cognitivas, intelectuales y afectivas así como de las posibilidades o limitaciones que les aporta su contexto familiar y sociocultural (Luna

2000, citada en Candela 2005:9). La tercera ruptura, es que entre más cercana sea la evaluación a la enseñanza, resulta más difícil distinguir entre ambas.

Con los elementos que distinguen este proyecto: la perspectiva sociocultural, el componente de la enseñanza de ciencias y el desmitificar el sentido meramente técnico de la evaluación se puede justificar un estudio de esta naturaleza. Cabe mencionar que existe otro elemento permea las prácticas de evaluación en el aula: el currículum y las normatividades de qué y cómo enseñar, qué y cómo evaluar. Good (1975) argumenta críticamente que la investigación sobre evaluación ha tenido una debilidad: en general se ha dedicado a estudiar efectos de las innovaciones curriculares, en vez de buscar efectos de las interacciones de alumnos con maestros, dando resultados que reportan costumbres resistentes al cambio por parte de los profesores.

Se argumenta aquí que un estudio sobre las prácticas discursivas de evaluación desde una perspectiva sociocultural y la didáctica de la enseñanza de las ciencias naturales permitirá ver de qué manera los maestros están adecuando el currículum y los lineamientos normativos de evaluación; de qué manera eso se refleja en el aula en el trabajo cotidiano de interacción maestro-alumno; qué es lo más importante que los alumnos han de aprender en ciencias naturales y cómo se dan cuenta los profesores de que esto está sucediendo. Así mismo, contribuirá a desmitificar el significado técnico de la evaluación en el aula y encontrar el sentido de la misma, partiendo de los sujetos de estudio, pues evaluar no consiste solamente en dar una calificación o certificar el aprendizaje.

Algunos especialistas en evaluación educativa, como Anderson, Willms, y Van der Berg (2016), consideran que la evidencia empírica que se rescata de las investigaciones en el área educativa sobre la práctica docente es la mejor herramienta para la generación de nuevas ideas de trabajo, e incluso políticas educativas, aunque ese no sea el propósito en este proyecto. Esos autores consideran además que tales investigaciones contribuyen a una descripción concreta de la realidad sobre la calidad de la enseñanza y evaluación.

3. Objetivo de la investigación y focalización de las prácticas de evaluación

El objetivo general de esta investigación es: *describir y comprender las prácticas discursivas de evaluación de los aprendizajes (conocimientos, habilidades y actitudes) de la asignatura de ciencias naturales, realizadas de manera cotidiana, por dos maestras de primaria de sexto grado en conjunto con sus alumnos.*

Se realiza a continuación una discusión para focalizar a las prácticas discursivas de evaluación dentro de las prácticas docentes.

Las prácticas docentes vistas desde un enfoque sociocultural (Rockwell, 2003, Mercado 2013) forman parte de prácticas compartidas, es decir, no se trata de un proceso aislado, pues los profesores se encuentran insertos en una cultura de “ser maestro”, donde la identidad y la interacción juegan un papel importante. Las prácticas docentes son contextualizadas desde la cotidianidad de los maestros, del trabajo día a día, de esta forma, los docentes *van siendo* todos los días, por lo tanto, se va aprendiendo a ser maestro a lo largo del tiempo obteniendo diferentes saberes que ayudan a trabajar. Mercado asegura que:

...el trabajo cotidiano de los profesores no se da en un vacío social, sino en un contexto de demandas heterogéneas e inciertas que median entre sus propuestas para trabajar y las acciones con las que responden los alumnos, en esta mediación se transforma la propuesta en sentidos diversos y durante esos procesos los maestros se apropian de saberes históricamente construidos sobre la tarea docente” (Mercado, 1991:69).

Entonces, el trabajo de los profesores se sostiene también de las respuestas de los alumnos durante la enseñanza. En este mismo sentido, también se van reproduciendo múltiples tradiciones y construyendo concepciones alternativas a aquellas propagadas desde un nivel oficial (Rockwell 2003:23). Por lo tanto, las prácticas docentes, son acciones de los maestros que no se encuentran prescritas, que suelen ser reproducidas y modificadas de acuerdo con los contextos, y que se realizan para diferentes fines, así pueden darse dentro de la escuela o fuera de la escuela.

Mercado (2013) considera que dentro de las prácticas docentes se encuentra una amplia gama de “prácticas” necesarias para que un profesor desarrolle su labor, algunas

de estas prácticas pueden ser: el trabajo con el currículo y materiales educativos; las labores administrativas; la comunicación con los padres de familia; el trabajo con los directivos y compañeros; las actividades de enseñanza y aprendizaje; entre muchas otras más. En este sentido, se considera que las prácticas docentes son un conjunto de diversas actividades que realiza el profesor en su trabajo cotidiano y que las prácticas de enseñanza son una parte esencial de ese conjunto más amplio.

Rockwell (2003) y Mercado (2013) contribuyen a analizar la complejidad del estudio de las prácticas docentes. Precisamente dentro de estas, se ubicarán las prácticas de enseñanza y aprendizaje, y dentro de estas mismas, las prácticas discursivas de evaluación, que incluyen aspectos cognitivos y actitudinales relativos al aprendizaje. Un párrafo de Mercado ayuda a comprender la postura desde la que se trabajarán las prácticas de evaluación:

La evaluación no puede separarse del proceso de enseñanza. La evaluación cotidiana permite al maestro hacer cambios durante el año escolar y aun en el día a día, según los resultados que observa en los alumnos. También le permite optar por distintas estrategias y valorar su propio desempeño respecto al progreso de los alumnos. Con los resultados de la evaluación cotidiana, los docentes pueden ajustar su trabajo para que las actividades y la enseñanza en su conjunto sean más accesibles a los niños. Los resultados de la evaluación han de interesar primordialmente al docente, aunque pueden ser compartidos con los alumnos, otros docentes, padres de familia y el personal directivo, pero su principal usuario es el docente. (Mercado 2013:86)

Por lo tanto, las prácticas discursivas de evaluación que se estudian aquí forman parte de las prácticas de enseñanza, ambas relacionadas con las acciones enfocadas al aprendizaje tanto del docente como de los alumnos. Tanto las prácticas discursivas de evaluación como las de enseñanza forman parte de un conjunto más amplio que son las prácticas docentes, como se puede observar en el siguiente esquema:



Figura 1. Diagrama de focalización de las prácticas de evaluación

Con base en lo antes descrito, las prácticas discursivas de evaluación son construidas en la interacción del docente y los estudiantes como un conjunto de acciones que integran la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación formativa. Estas prácticas se sirven del lenguaje social del aula para apoyar la construcción de conocimientos mediante la retroalimentación que promueve la autorregulación teniendo en cuenta el impacto afectivo de las valoraciones del logro de los aprendizajes. Dichas prácticas se encuentran situadas en un contexto histórico, social y cultural determinado.

CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES TEÓRICOS Y EMÍRICOS

El marco teórico se compone de tres grandes apartados: en el primero se describen algunos elementos básicos de la evaluación en aula; y en el segundo se describen las principales características de dos grandes paradigmas educativos: el conductismo y el constructivismo (individual y social), y su relación con la enseñanza de las ciencias y la evaluación; y en el tercero se muestran los antecedentes empíricos que han sido útiles para orientar teórica y metodológicamente esta investigación.

1. LA EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES EN EL AULA

Este capítulo tiene como propósito mostrar elementos conceptuales sobre la evaluación en el aula, comenzando por precisar conceptos base sobre la evaluación; posteriormente se describen algunos objetos susceptibles de ser evaluados, para continuar con el concepto de evaluación formativa en aula focalizado en los aprendizajes de los alumnos; y finalmente se abordan las prácticas de evaluación en el aula.

1.1 Precisar conceptualmente la evaluación

La evaluación en el ámbito educativo según Mateo (2000) se refiere a un proceso donde se recoge y analiza información con el propósito de formular un juicio con respecto a un patrón o un criterio de calidad establecido previamente para tomar decisiones.

Para llevar a cabo una evaluación se requieren algunos elementos: un evaluando, el objeto a evaluar; un evaluador, el sujeto que evalúa; un referente, patrón o criterio de comparación. La evaluación es el juicio de valor al que llega el evaluador con base en la comparación del evaluando con el referente o criterio.

El que lo central de la evaluación sea un juicio comparativo hace necesario tratar el concepto de medición. Sin entrar en detalles técnicos (Cfr., por ejemplo, Keats, 1985), es necesario recordar que se suelen manejar cuatro niveles de medición, que se designan con los términos nominal, ordinal, de intervalo y de razón. Para llegar a un juicio en el sentido de que el evaluando es igual, mejor o peor que el referente, es indispensable que los dos elementos que se comparan estén medidos al menos en nivel ordinal, como es usual con la mayor parte de los resultados a los que se llega con

cuestionarios, escalas y protocolos de observación. Es importante añadir que, en el sentido técnico mencionado, medición es equivalente a observación, ya que medir no implica necesariamente hacerlo en los niveles de intervalo o de razón, sino que incluye también el nivel ordinal, e incluso el nominal, que no es otro que cualquier clasificación que no pretende cuantificar.

Martínez Rizo (2012) señala que los conceptos de medición, pruebas y evaluación pertenecen a un mismo campo semántico; las pruebas (*test*) se refieren a instrumentos que muchas veces se usan para evaluar, como exámenes escritos y orales, pruebas de desempeño, entre otros.

Por otro lado, en inglés hay dos términos (*assessment* y *evaluation*) que en español se suelen traducir como evaluación sin considerar lo que los distingue. Martínez Rizo (2012) informa que el verbo *to assess* y el sustantivo *assessment* se utilizaban para estimar el valor de bienes como casas y joyas. Etimológicamente *to assess* al parecer proviene del latín *ad sedere o assidere*, sentarse al lado de alguien; de aquí puede concluirse que un término en español que corresponde al uso en inglés de *to assess* y *assessment* sería *valoración*, como se usa en medicina, cuando se dice que un médico *valora* a un paciente sentándose a su lado para ayudarlo a curarse. Trasladando al campo educativo, correspondería a un maestro que *valora* a sus alumnos, sentado a su lado para ayudarles a aprender.

Por otra parte, Martínez Rizo (2012) asegura que el término *assessment* se usa en el sentido de evaluar sujetos asignando calificaciones numéricas, por ejemplo para designar la aplicación de pruebas para evaluar el aprendizaje de los alumnos durante o al final de un proceso. *Evaluation*, en cambio, se aplica a la evaluación cualitativa de personas (como la evaluación de la competencia docente), o para entidades impersonales como programas, el currículo, las políticas educativas o el sistema.

Los términos *evaluation* y *assessment* se diferencian en inglés, en cambio en español el término evaluación más bien se complementa con alguna descripción que precisa su sentido, por ejemplo, evaluación del aprendizaje, evaluación docente, evaluación curricular, evaluación del sistema, entre otros. En esta investigación se utiliza el término *assessment* referido al aprendizaje de los alumnos, en la variante de evaluación en aula, *classroom assessment*, y a los procesos de evaluación formativa y sumativa, *formative-summative assessment*. Esta precisión ha sido útil para realizar la búsqueda de referencias tanto teóricas como empíricas en textos escritos en inglés.

1.2 Elementos de la evaluación

Para precisar los tipos de evaluación se tomó en cuenta el trabajo de Casanova (1998) y el de Martínez Rizo (2012), quienes desglosan los elementos que forman parte de una evaluación como sigue:

1. *A quién se evalúa:* se refiere al objeto de evaluación, como aprendizaje o actitudes de los alumnos; el desempeño de los docentes y de los directores dentro de una escuela; la organización de las escuelas; la funcionalidad de los programas; e incluso el sistema educativo.
2. *Quién evalúa:* se refiere a los agentes evaluadores; pueden ser clasificados en internos o externos; o con base en quién dirige la evaluación, heteroevaluación, coevaluación y autoevaluación.
3. *Contenidos:* pueden ser cognitivos o no cognitivos, ambos relacionados con el aprendizaje. Los contenidos cognitivos se refieren a aquellos que se relacionan con conocimientos o habilidades disciplinares o transversales; los no cognitivos se refieren a las actitudes que se desarrollan durante el proceso de aprendizaje.
4. *Momento:* se refiere al tiempo en el que se desarrolla una evaluación, inicial, intermedia y final, y depende, en gran parte de los propósitos de evaluación.
5. *Propósitos y usos de evaluación.* Son tres principales: la diagnóstica que se realiza para obtener información inicial y actuar con base en ella; formativa, que en general se desarrolla durante el proceso y es usada para retroalimentar; y sumativa, que se realiza al final de un curso o unidad, con la finalidad de valorar y certificar resultados.
6. *Destinatarios.* Las personas que deberán recibir los resultados de la evaluación para diversos propósitos: alumnos, profesores, directores y padres de familia.

Estos elementos permiten organizar un panorama general de una larga lista de tipos de evaluación que pueden encontrarse en el ámbito educativo y, por supuesto, en evaluación en aula. De acuerdo con Martínez Rizo (2012), los tipos de evaluación son los siguientes:

- Según el objeto de evaluación o evaluando: aprendizajes de los alumnos, desempeño docente, desempeño de las escuelas, entre otros.

- Según el agente evaluador: autoevaluación, coevaluación, heteroevaluación.
- Según fuente de información: documental, observación, pruebas, otros instrumentos.
- Según alcance: en pequeña o gran escala.
- Según el referente: normativa (promedio de los evaluados) o criterial (estándar fijado).
- Según las consecuencias: de alto o bajo impacto.
- Según momento en que se realiza: inicial, intermedia, final.
- Según función: diagnóstica, sumativa, formativa.
- Según los contenidos: cognitivos o no cognitivos.

Estos tipos no son excluyentes, sino que se combinan, y todas estas clasificaciones se pueden observar en cualquier evaluación que se realice en el ámbito educativo. El propósito de mostrarlos es visualizar los tipos que pueden converger en la evaluación en aula y la complejidad que ello conlleva, pues en este proyecto se focalizará en la evaluación que el profesor realiza en conjunto con sus alumnos sobre su aprendizaje y se podrán visualizar diferentes tipos de evaluación en una situación didáctica en diferentes direcciones.

1.3 Ampliación del concepto de evaluación formativa

La evaluación formativa es un tipo de evaluación que alude a una función, que es obtener información sobre un evaluando para ayudarlo a mejorar con retroalimentación. En principio, la evaluación formativa es el tipo de evaluación que se observaría de manera privilegiada durante las prácticas cotidianas de enseñanza y de aprendizaje en el aula, lugar donde se ubica justamente el objeto de este estudio.

De acuerdo con Brookhart (2007), el concepto de evaluación se ha extendido con unos elementos conceptuales en varias etapas, desde 1967 hasta la fecha. Se recuperan las etapas que describen de manera general la evolución del concepto de evaluación formativa, tomando ideas de Brookhart (2007), Martínez Rizo (2012) y Sepúlveda (2011):

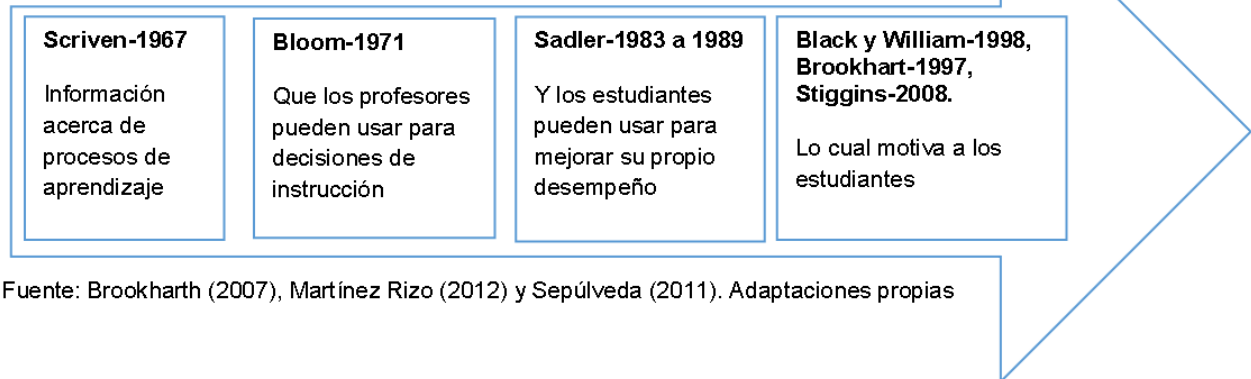
- La primera etapa se ubica en 1967 con Scriven, quien introduce el término *formative evaluation*, pero no del aprendizaje, sino refiriéndose a la evaluación

de programas. El uso *formativo* consistía en que la información proveniente de la evaluación debía servir para el mejoramiento de un proceso educativo, en tanto que el uso *sumativo* sería para la toma de decisiones a partir del resultado.

- La segunda etapa inicia con Bloom en 1968, y se plasma en 1969-1971 con Bloom, Hasting y Maddaus, que retoman el concepto de *formative evaluation* en su trabajo de *Mastery Learning*, que tenía el fin de “ofrecer información sobre el proceso de aprendizaje no solo sobre los resultados finales, lo que aporta la evaluación formativa puede servir a los maestros para que tomen decisiones instruccionales” (Brookhart, 2009:1). Se puede dar información acerca del progreso de aprendizaje de los alumnos y, además asegurar que los profesores puedan hacer uso de los resultados de esos progresos para continuar la mejora del aprendizaje.
- La tercera etapa se da entre 1983 y 1989 con Sadler, quien retoma el concepto de *formativo* en un sentido de retroalimentación para nutrir el proceso de enseñanza y aprendizaje, pero además precisa tres puntos para la retroalimentación: (1) atención a los objetivos de aprendizaje; (2) estrategias para alcanzar los objetivos; y, (3) monitoreo de resultados de rendimiento actual y deseado. Sadler, con el refuerzo del concepto de la retroalimentación, aporta la idea de que los alumnos pueden usar la información de las evaluaciones para seguir mejorando el aprendizaje.
- La cuarta etapa (1997-2009) corresponde a autores como Black y William (1998) Brookhart (1997); y Stiggins (2008). Con base en los estudios de Crooks (1988) y Natriello (1987) sobre impacto afectivo de la evaluación sobre los alumnos, en esta etapa se considera que la evaluación formativa debe prestar atención a la dimensión emotiva, pues es parte de procesos de aprendizaje, motivación y rendimiento.

La figura 2 muestra un esquema con una línea del tiempo y la manera en que se ha ido ampliando el concepto de evaluación formativa hasta llegar a lo que es hoy en día.

Figura 2. Ampliación del concepto de evaluación formativa



De acuerdo con Hernández Rojas (2008), la evaluación formativa es parte de la evolución de las ideas sobre aprendizaje y enseñanza, pues a mediados del siglo XX, la evaluación de los aprendizajes se basaba en un enfoque pedagógico conductista, en que el profesor debía utilizar reforzamiento y control de estímulos (positivos y negativos) para enseñar; el alumno debía limitarse a los arreglos definidos por las actividades del profesor, que eran planeadas previamente y se centraba únicamente los productos finales del aprendizaje, de manera sumativa verificando aciertos o errores.

La noción de evaluación formativa surgió en el marco del paradigma conductista, con Bloom, pero se desarrolló en paralelo con el movimiento conocido como revolución cognitiva, que generó las corrientes pedagógicas cognitivistas psicogenética y sociocultural. El desarrollo de la evaluación formativa, pues, es paralelo al de la psicología cognitiva, de la que se derivan las pedagogías constructivistas, que tienen variantes, pero bases comunes en las ideas de autores como Piaget, Vigotsky y Bruner.

De acuerdo con Hernández Rojas (2008), la pedagogía constructivista considera que la enseñanza debe utilizar métodos activos centrados en la actividad y el interés de los niños. La tarea del profesor considera el diseño de un contexto constituido por situaciones y experiencias relevantes para provocar el despliegue de actividades que el alumno mismo pueda estructurar y desarrollar. Enseñar implica promover la discusión sobre los problemas planteados; brindar la oportunidad de exponer diferentes puntos de vista y orientar hacia la resolución cooperativa de situaciones problemáticas con base en los contenidos escolares.

El alumno es un constructor activo de su propio conocimiento y un reconstructor de los distintos contenidos escolares a los que se enfrenta y posee un determinado nivel de desarrollo cognitivo que ha elaborado una serie de interpretaciones o construcciones sobre ciertos contenidos escolares. Entonces, el estudiante es un *ser social, producto y protagonista de las múltiples interacciones sociales en que se involucra a lo largo de su vida escolar y extraescolar* (Hernández Rojas 2008:232).

En el caso de la evaluación bajo el enfoque constructivista, ésta es un proceso que debe ayudar al desarrollo del aprendizaje. Se lleva a cabo a través la interacción entre el evaluador, el examinado y la tarea, en la que el primero presta una serie de ayudas según el nivel de desempeño mostrado previamente por el examinado. También sirve como una forma de diagnóstico para que el alumno alcance cierto dominio de contenidos o tareas en particular. La evaluación se dirige no solo a valorar los productos de los niños al fin de un ciclo de aprendizaje, sino también a determinar el desarrollo de su potencial y a valorar el aprendizaje que pudiera alcanzar en un futuro (cfr. Sanmartí, 2010).

Es en este contexto donde la evaluación de los aprendizajes cobra importancia y focaliza la atención en el desarrollo cognitivo del estudiante, pero no sólo para emitir juicios valorativos, sino para incidir en la mejora de los aprendizajes y de la institución educativa en conjunto, especialmente de los procesos de enseñanza. Por ello la actitud de los actores involucrados no puede ser pasiva. *La evaluación desde esta perspectiva sociocultural implica reevaluación y autoevaluación hasta alcanzar los logros de aprendizaje previstos* (Mateo, 2000:63).

Se puede decir entonces que la revolución cognitiva y las perspectivas emanadas de ella impulsaron y se nutrieron de la necesidad de generar cambios en todo el proceso educativo, y de mirar dentro de los procesos cognitivos de aprendizaje del alumno y de enseñanza del profesor. En este punto se desarrolla la evaluación formativa, definida como *“un proceso mediante el cual se recaba información de enseñanza-aprendizaje que puede ser usada por los maestros para tomar decisiones instruccionales para que los alumnos mejoren su propio desempeño y estén motivados”* (Brookhart, 2009:1).

El profesor es clave para la evaluación formativa, pues a él le conciernen tareas esenciales que tienen que ver con el uso de la información obtenida en aula. Una de las más relevantes es diferenciar la enseñanza según las características y condiciones de los alumnos. Esto quiere decir que, como apuntaba Bloom, “para que disminuya la variación de los resultados, los maestros deben aumentar la variación de su enseñanza”

(Martínez Rizo 2012:78). Para ello se requiere observar y analizar en forma regular las prácticas de enseñanza con base en los aprendizajes logrados de los alumnos. En este sentido:

El modelo de evaluación formativa aspira a hacer de la evaluación una parte integral de la enseñanza [...] La diferencia fundamental consiste en que las nuevas estrategias se basan en un modelo de enseñanza y aprendizaje muy diferente, y no se basan en instrumentos desarrollados fuera del aula. (Shepard, 2006:627).

1.4 Prácticas de evaluación en el aula

Como se ha visto, la evaluación en el aula tiene estrecha relación con la enseñanza y el aprendizaje, e implica considerar la interacción cotidiana en el aula y el involucramiento de diferentes actores, principalmente el profesor con los estudiantes. A continuación, se muestran algunos elementos que contextualizan las prácticas de evaluación en aula.

Como se apuntó, Sadler (1989) identificó tres elementos para evaluar en aula:

1. El primero se refiere a reconocer claramente el objetivo o meta a alcanzar al final de un proceso de aprendizaje; identificar el punto a donde debe llegar el estudiante.
2. El segundo es conocer y analizar la situación en donde se sitúan los alumnos en cuestión del aprendizaje respecto a la meta, es decir, identificar el punto de partida.
3. El tercer elemento consiste en definir un plan de acciones para lograr que el estudiante pueda pasar del punto de partida al punto de llegada.

Estos elementos son básicos para comprender a dónde se quiere llegar con una meta de aprendizaje. Dentro del primer elemento se encuentran los propósitos o metas, de los cuales se desprenden dimensiones y criterios de evaluación. Las dimensiones son rasgos que indican dónde buscar y los criterios indican qué buscar en materia de aprendizaje Wiggins (1998). Éstos últimos implican la realización de *descripciones e interpretaciones* de quien evalúa los propósitos o metas de un contenido, y de acuerdo con Wiggins (1998) ayudan a distinguir el logro del no logro y suponen valoraciones; por lo tanto, son una guía para evaluar, pero pueden ser variados en su especificidad; ser

explícitos o implícitos; y son dinámicos, es decir, pueden modificarse conforme avanza el proceso de enseñanza. En el segundo y tercer elemento de Sadler se ve involucrada una práctica clave de la evaluación en aula: la retroalimentación. Según Wiggins (1998) existen tres niveles:

- Valoración: se refiere a los juicios de valor acerca de un trabajo o producto, dichos juicios pueden verse reflejados en calificaciones o expresiones como *¡te felicito!*, *¡debes esforzarte más!*, *¡insuficiente!*, etc. Estos juicios no ofrecen a los alumnos mayor información sobre cómo mejorar su desempeño.
- Orientación: hace alusión a los consejos o sugerencias sobre cómo mejorar el trabajo, pero sin ofrecer información concreta que permita al alumno identificar lo que le falta para lograr el desempeño deseado.
- Devolución: se refiere a aquella información que permite al alumno comparar lo que intentó lograr con lo que en realidad hizo; hay una comparación directa con criterios claros previamente establecidos; el alumno tiene un referente de lo que ha alcanzado y lo que le falta para lograr el desempeño deseado; la finalidad es llegar a la autorregulación de quien es evaluado.

La tabla 1 describe de manera más detallada estos tres niveles de retroalimentación con base en cinco dimensiones: tipo de información que se ofrece; momento de comunicar la retroalimentación; conciencia de impacto afectivo; idea del papel de retroalimentación; participación del evaluando. Adviértase la continuidad y avance del segundo al tercer nivel.

Dimensiones	Valoración	Orientación	Devolución
Tipo de información	Se da calificación (juicio) de logro; tal vez frases emotivas para animar-reprender, no existe referente claro.	Los referentes se comunican. Descripción de lo que se hizo y lo que faltó.	Se realizan preguntas para que los estudiantes auto y co-evalúen su logro, se fijan metas según los referentes y su posición para alcanzarlos.
Momento de comunicar	Al fin de la tarea, en una sola ocasión.	Durante y al fin de las tareas.	También se da durante y después de la tarea.
Conciencia de impacto afectivo	Hay poca conciencia o se cree que el impacto es lineal.	Hay conciencia de la complejidad y el impacto.	Hay conciencia del evaluador, y busca volverse innecesario.
Idea del papel de la retroalimentación	Aprobar o no; motivar, rendir cuentas.	Mejorar futuros desempeños.	Promover la autonomía de los estudiantes.
Participación del estudiante	Recibe juicios, sin referentes claros.	Puede contrastar retroalimentación con referentes que conoce desde antes.	Revisa su trabajo y el de otros; fija metas según los referentes. Decide si otros participan en revisión con él.

La retroalimentación que se describe puede referirse a la que se realiza en la interacción tanto oral como escrita del profesor con sus estudiantes. De acuerdo con lo anterior, Sanmartí (2010) agrega que la finalidad principal de la retroalimentación en el proceso de la evaluación es la regulación de las dificultades y los errores de los estudiantes, tomando esas dificultades y errores como oportunidades de aprendizaje durante el proceso de enseñanza. En este sentido se promueve la regulación y la autorregulación:

La función del profesorado se debería centrar, pues, en compartir con el alumnado este proceso evaluativo. No es suficiente que el que enseña «corrija» los errores y «explique» la visión correcta, debe ser el propio alumno quien se evalúe, proponiéndole actividades con este objetivo específico. Esta evaluación es la que se llama evaluación formadora. (Sanmartí 2010:18)

El concepto de *evaluación formadora* es un concepto que se relaciona con la ampliación del concepto de evaluación formativa, pues Sanmartí (2010) asegura que la evaluación al ser *formadora* promueve la apropiación de objetivos y criterios para desarrollar capacidades de anticipación y planificación de acciones, de modo que el proceso de enseñar, de aprender y de evaluar se ven inmiscuidos en una relación de comunicación social constante dentro de un proceso de construcción de conocimiento tanto autónomo como social.

Un último aspecto de la retroalimentación se relaciona con la conciencia del impacto afectivo y esto hace que la evaluación de aprendizajes en el aula tenga una dimensión ética (Stiggins, 2008). Entonces, al focalizar la retroalimentación en el trabajo de los alumnos con base en criterios específicos, se estará promoviendo la regulación y la autorregulación de aspectos relacionados con los productos de los alumnos y no con su persona.

Finalmente, William (2011) al situarse en las prácticas de evaluación en aula, toma en cuenta las acciones tanto de los maestros como de los alumnos, proponiendo estrategias para una *Evaluación Formativa Integrada* (Embedded Formative Assessment), que incluye actividades desde el inicio hasta el final del proceso de enseñanza y aprendizaje. Distingue cinco tipos de estrategias para el trabajo en aula, que proponen lo siguiente:

1. Aclarar, compartir y comprender y comprender los propósitos de aprendizaje que se trabajarán y clarificar los criterios para evaluar: qué es lo que van a aprender y cómo lo han de conseguir.
2. Diseñar e implementar discusiones en el aula, actividades y tareas que produzcan evidencias del aprendizaje de los alumnos: pensar en actividades donde se logre la interacción a través de preguntas reflexivas sobre los contenidos que se analicen, se recomienda un análisis de diversas formas de dirigir las preguntas y a quiénes.
3. Ofrecer retroalimentación que haga avanzar el aprendizaje: es otra actividad de interacción mediante reflexiones, en este caso, del profesor que será quien dirija los procesos de enseñanza y aprendizaje de los alumnos.
4. Dinamizar a los alumnos para que se vean unos a otros como recurso de aprendizaje. Esta actividad tiene que ver con la promoción de un aprendizaje

colaborativo, tiene la intención de crear la conciencia en los alumnos, que pueden ayudar a aprender a los demás.

5. Dinamizar a los alumnos para que se vuelvan dueños de su propio aprendizaje: el propósito es lograr la autorregulación, es decir, que el alumno con todas las herramientas anteriores sea capaz de irse corrigiendo de manera autónoma y lograr el aprendizaje.

En teoría, todos estos elementos contribuyen a la mejora de los aprendizajes. Sin embargo, en la práctica docente real resulta difícil observar que un profesor realice al pie de la letra todas esas acciones, que William propone desde una visión del deber ser. No obstante, es una herramienta para observar y focalizar buenas prácticas de evaluación en el aula.

1.5 Reflexiones finales

Como se ha visto al inicio de este capítulo, evaluar no se reduce a medir, pero sí implica hacerlo para poder contrastar el resultado de la medición con un parámetro establecido. Cuando se evalúa mediante instrumentos estandarizados, la psicometría, tanto en la versión clásica de la teoría de la medición, como en los desarrollos de la segunda mitad del siglo XX, precisa criterios que se deben atender para asegurar la calidad de la medición: homogeneidad o unidimensionalidad, confiabilidad y validez, en sus muchas variantes. Los maestros no necesitan manejar las sofisticadas herramientas estadísticas que hay para cuidar la atención de esos criterios, pero también la evaluación en aula debe atenderlos de manera cualitativa. Martínez Rizo (2012), asegura que la evaluación del aprendizaje en el aula realizada de manera cualitativa también puede ser válida y confiable si no se desvía del propósito de aprendizaje y con un método adecuado.

Aunque los propósitos y funciones de la evaluación son parte de los conceptos base, se ha decidido no ahondar demasiado, para poder describirlo de manera más amplia en el siguiente capítulo y con base en perspectivas de la enseñanza de las ciencias naturales.

Los conceptos de evaluación y retroalimentación resultan más complejos cuando se contextualizan en situaciones de aula, pues en la realidad se manifiestan una gran cantidad de prácticas de diferentes actores y en diferentes momentos, y dichas prácticas no necesariamente responden a referentes teóricos o normativos del deber ser, como

los que se muestran en este capítulo. Por lo tanto, en este trabajo la evaluación no se considera como separada del resto de lo que hace el profesor. Más adecuado es considerar la evaluación en aula como parte esencial de la enseñanza y del aprendizaje, que tiene formas inesperadas, complejas y problemáticas.

Una consideración más se refiere a la relación entre las prácticas de evaluación y las de enseñanza, que ya se ha mencionado en el planteamiento del problema y que se considera volver a reiterar. Por lo que se refiere a las evaluaciones en gran escala, es claro que su relación con las prácticas de enseñanza es muy escasa, casi inexistente. En cuanto a las evaluaciones que hacen los docentes en las aulas, si se trata de las que se hacen al final de un curso o en otros momentos puntuales (trimestres, bimestres), con el propósito central de dar una calificación a cada alumno, la relación con la enseñanza también es poca. Pero cuando se trata de la evaluación que los docentes llevan a cabo constantemente en el aula, a medida que se va desarrollando la enseñanza, a la que William (2011) llama *Evaluación Formativa Integrada* (Embedded Formative Assessment), entonces la relación es muy estrecha, al grado de que no se distingue la evaluación de la enseñanza: al estar enseñando el docente está evaluando, y al estar evaluando está también enseñando. Por ello este tipo de evaluación permanente, informal, se puede también conceptualizar como implícita, en oposición a la evaluación más formal, que se hace en momentos especiales, que se puede designar como evaluación explícita.

Si se tiene en cuenta que el carácter formativo de una evaluación no se desprende automáticamente del momento ni de la forma en que se hace, sino del propósito para el que se realiza (dar una calificación o detectar dificultades de los alumnos para aprender, para poder ayudarles a avanzar), entonces es claro que es, precisamente, la evaluación que se hace constantemente en el aula la que más se presta para propósitos formativos.

2. LA EVALUACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Este apartado busca responder a la pregunta ¿cómo se entiende la evaluación en la educación en ciencias desde la perspectiva sociocultural?, partiendo de que la evaluación es un elemento indisociable a la enseñanza. Se abordan características como la concepción de ciencia, enseñanza, aprendizaje y evaluación. Se comienza con una breve descripción de los antecedentes de los paradigmas y enfoques de la enseñanza de las ciencias. Luego se describe la enseñanza por transmisión, en el paradigma conductista, para continuar con el constructivismo, incluyendo el individual, de cambio conceptual, de Piaget, y el social, socioconstructivismo o enfoque sociocultural, de Vygotski.

Del conductismo al constructivismo

La psicología educativa, entre otros temas de estudio, aporta elementos para sustentar los paradigmas pedagógicos relativos a la enseñanza y el aprendizaje. A mediados del siglo XX y principios de la década de los 70's, el paradigma dominante en educación fue el de la pedagogía *conductista*, representado por Skinner. Según Izquierdo (2005), en psicología se debatían dos propuestas que consideraban que la mente era una "caja negra": una era el conductismo de Skinner, en que el aprendizaje será el resultado de una secuencia de actividades adecuada, con mecanismos de premio/castigo. La otra se refiere a las pruebas de inteligencia de Binet: solo pueden aprender las personas inteligentes, lo que se aprecia mediante medidas de cociente intelectual. Se trata de una visión excluyente del aprendizaje: sólo algunos tendrían la capacidad de aprender y bajo ciertas condiciones.

Luego surge la revolución cognitiva que, de acuerdo con Gardner (2000), lleva a que la mente deje de ser una "caja negra" y se introduzcan nuevos planteamientos docentes: la perspectiva de Piaget, del desarrollo cognitivo a lo largo de los primeros años de vida, que condiciona la adquisición de conocimientos; la posibilidad de representaciones mentales universales; la idea de que el pensamiento trabaja en un espacio multidimensional, y de que se logra conocer cuando hay coincidencia entre diferentes dimensiones, y que son las vivencias lo que da sentido al conocimiento. (Gardner, 2000, citado en Izquierdo, 2005:115).

Con la revolución cognitiva surgen los paradigmas educativos: psicogenético, humanista, constructivista y neo conductista, todos con una visión incluyente del aprendizaje, según la cual cualquier ser humano es capaz de aprender y generar conocimiento.

2.1 Enseñanza por transmisión: un ejemplo de conductismo en la enseñanza de las ciencias

La enseñanza por transmisión, también conocida como Modelo de Transmisión/Recepción, de acuerdo con Gil Pérez (1993), es un retorno al modelo tradicional de enseñanza. Este modelo de enseñanza por transmisión fue defendido por Ausubel, considerando que habría una *falta de capacidad de la mayoría de los alumnos para descubrir autónomamente todo lo que deben saber* (p.199). Gil Pérez (1993) asegura que esto puede interpretarse *como un rechazo de la asociación del aprendizaje de las ciencias con la familiarización de la metodología científica* (p.199). Es decir, solo pocos alumnos tienen la capacidad de trabajar de manera autónoma y esto puede tomarse, como que el aprendizaje de las ciencias no necesariamente puede seguir una metodología científica o hacer ciencia.

La *ciencia*, según este enfoque, se considera como algo previamente construido y casi inamovible, algo *verdadero* que debe ser aprendido. Por tanto, la *enseñanza* bajo este modelo, de acuerdo con Gil Pérez (1993) plantea la asimilación de conceptos, renunciando a que los alumnos participen en la construcción de los mismos. El papel del profesor se limita a *proporcionar los conocimientos ya elaborados para su aprendizaje por recepción*, sin dispersiones, no hay cabida para descubrimientos ni trabajo autónomo (p.199).

En cuanto al *aprendizaje* por recepción, Gil Pérez (1993) asegura que rechaza el enfoque inductivo, a la posibilidad aprendizaje por descubrimiento incidental y autónomo. Por lo tanto, se aleja de las concepciones de construcción de conocimientos científicos. El aprendiz, es entonces un ser pasivo, que deberá estar disponible para recibir información y, en este sentido orientarla al conocimiento y la memorización de conceptos.

En este sentido, el proceso de aprendizaje es una consecuencia directa del proceso de enseñanza, y se expresa en la secuencia enseñanza-aprendizaje, donde la

enseñanza es la transmisión y el aprendizaje es la recepción. Con el nuevo paradigma constructivista esta secuencia desaparece, separando los dos procesos como independientes.

Sobre la *evaluación* de los aprendizajes no se dice mucho; sin embargo, de acuerdo con Hernández Rojas (2010), en el conductismo los instrumentos de evaluación deberán basarse en los objetivos de aprendizaje y sin recurrir a juicios subjetivos de quien está evaluando. Se puede decir que se evalúan principalmente los resultados finales, de manera sumativa, verificando aciertos o errores.

Se puede decir, que bajo este modelo de Transmisión/ Recepción, el conocimiento no es algo que se construya en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, sino más bien algo que ya está construido y legitimado y deberá ser transmitido por alguien capacitado; la evaluación no tiene un papel claro en el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Este modelo sufrió bastantes críticas, Gil Pérez (1993) asegura que incluso ha sido incapaz de lograr *modestos* objetivos de un aprendizaje *exclusivamente* conceptual que no considera aspectos procedimentales y axiológicos. Además, contribuye a formar *visiones deformadas y empobrecidas que los alumnos adquieren sobre el trabajo científico y que son responsables, en gran medida, de las actitudes negativas hacia la ciencia y su aprendizaje* (Schibecci 1984, Escudero 1985, James y Smith 1985, Yager y Penick 1986 citados en Gil Pérez, 1993:100).

2.2 El Constructivismo

De acuerdo con Pozo y Gómez Crespo (2004):

La idea básica del enfoque constructivista es que aprender y enseñar, lejos de ser meros procesos de acumulación y repetición de conocimientos, implican transformar la mente de quien aprende, que debe reconstruir a nivel personal los productos y procesos culturales con el fin de apropiarse de ellos (p. 23)

Por lo tanto, enseñar y aprender implica el desarrollo de habilidades conceptuales, pero además procedimentales y actitudinales, tomando en cuenta al individuo y a la colectividad. Debido a su auge, el constructivismo ha tenido diversas variantes con características muy particulares. En este apartado, y en relación con la enseñanza de ciencias, se presentan dos variantes del constructivismo: el individual, con la tradición

del cambio conceptual, y el constructivismo social, o socio constructivismo, con la tradición sociocultural.

2.2.1 Constructivismo individual: cambio conceptual

Duit & Treagust (2003) afirman que Piaget se puede considerar como el padre del constructivismo individual, que dominó la educación en ciencias en los 80's y principios de los 90's. Se asegura que la preocupación principal de Piaget sobre el aprendizaje era epistemológica y no tanto psicológica; su interés se podría resumir en la pregunta ¿cómo se desarrolla el conocimiento humano?, y su trabajo pasaba de ser filosófico a empírico.

La tradición de la enseñanza de las ciencias que acompaña al constructivismo individual ha sido conocida como *Cambio Conceptual*, que tiene sus raíces en la investigación en educación científica y en la psicología del desarrollo.

La teoría del cambio conceptual fue desarrollada por un grupo de educadores en ciencias y filósofos de la ciencia de la universidad de Cornell. Su pregunta central era ¿cómo hacen la transición de una concepción a otra los aprendices? Se distinguía por tener una visión inclusiva del aprendizaje de las ciencias: consideraba que cualquier ser humano es capaz de aprender (Duit & Treagust 2003). Las condiciones para desarrollar esta teoría fueron establecidas, por un lado, por la influencia de Kuhn, Lakatos y Toulmin a principios de los 70's, al considerar que un estudiante podía concebirse como científico; y por otro lado, por la ecología conceptual (*Conceptual Ecology*).

De acuerdo con Anderson (2007), en esta tradición la *ciencia* se debe comprender como un diálogo teórico con la naturaleza, donde es importante la creación modelos que expliquen una mayor cantidad de fenómenos, con una base en el razonamiento para entender la naturaleza y los diferentes modelos científicos.

De esta manera, la *enseñanza* se focaliza en el aprendizaje de conceptos de un dominio específico, para ello es necesario incluir a los estudiantes en el diálogo permanente de los científicos con la naturaleza, y darles acceso al poder de las ideas científicas. Algunas características sobre la enseñanza de las ciencias en el cambio conceptual, de acuerdo con Anderson (2007) son las siguientes:

- Trabajar a nivel conceptual y meta-conceptual, es decir, conocer y aprender conceptos científicos y analizarlos.
- Permitir las comparaciones de conceptos para la comprensión.

- Reconocer la existencia de modelos alternativos para poder realizar comparaciones.
- Reconocer las ideas iniciales de los alumnos y con base en ellas generar situaciones que permitan aprender.
- Evaluar la consistencia con base en una gama de hechos, como parte de currículum, para poder contrastar lo que conocía antes y lo que se después de conocer la información.

Por lo tanto, al enseñar bajo este enfoque, se procura que las concepciones iniciales de los estudiantes acerca de la ciencia sean intercambiadas por concepciones científicas. Scott (1992) asegura que el supuesto principal del cambio conceptual sobre el aprendizaje es que éste comience a partir de ciertas concepciones ya existentes con el fin de utilizar diversas estrategias para el aprendizaje de concepciones científicas. Para lograrlo hay dos caminos: continuos, donde se deben empatar las concepciones preinstruccionales con las científicas y luego reinterpretar las concepciones de los estudiantes de acuerdo con las concepciones científicas (cambio conceptual); y discontinuos que se refieren a la existencia de un conflicto entre concepciones de los estudiantes y las concepciones científicas (desarrollo conceptual). Este conflicto debe ser considerado como una herramienta que contribuya a cuestionar las ideas de los propios alumnos y maestros. Se asegura que también se puede comenzar de otra forma, no solamente con las ideas de los estudiantes, sin embargo será necesario conocerlas.

Para aprender se debe promover un proceso de enfrentamiento de ideas para lograr un análisis a nivel individual, donde el alumno puede construir y reconstruir su propio conocimiento, es en este momento donde está aprendiendo ciencias y logrando un desarrollo conceptual.

De acuerdo con lo anterior, Anderson (2007) asegura que el cambio conceptual concibe a los aprendices como pensadores racionales pero inexpertos, es decir, que los alumnos tienen ideas novatas y básicas que son menos poderosas y precisas que las teorías científicas, pero que se puede y debe trabajar con ellas. Cuando ya se ha logrado un aprendizaje, y se han cambiado esas ideas, se le debe proveer herramientas para entender nuevas experiencias del mundo material y nuevos modelos científicos. Este proceso permitirá que puedan incluirlos en las concepciones científicas. Entonces, el aprendiz pasará de tener concepciones simples a concepciones científicas, y para que

esto sea posible, quien enseña apoya al aprendiz en diferentes partes del proceso, con un monitoreo y evaluación.

En el proceso de *evaluación* desde esta tradición se toman en cuenta las creencias y concepciones de los estudiantes con respecto a los temas de estudio; también se apoya en instrumentos como test escritos, entrevistas tipo clínicas, protocolos de resolución de problemas pensados en voz alta, entre otros, que permitan observar la construcción de argumentos antes y después de la instrucción (Anderson 2007).

Por otro lado, Scott, (1992) afirma que, en la educación científica, y particularmente en el desarrollo del cambio conceptual, una parte central de esta enseñanza es el diálogo con los estudiantes (no un monólogo) para aclarar sus ideas existentes y ayudarles a construir las ideas científicamente aceptadas. Por lo tanto, la retroalimentación se orienta a comprender la relación de las concepciones de los alumnos con las científicamente aceptadas y, en consecuencia, ayudarlas a modificar su pensamiento es una parte de la evaluación formativa y la enseñanza para el desarrollo conceptual (Bell & Cowie, 2001). En este caso, la evaluación formativa es vista como un componente crucial en la enseñanza para el desarrollo conceptual (Bell, 1995).

Una tendencia que ha resaltado la evaluación formativa es el desarrollo de puntos de vista de evaluación que coincidan con los puntos de vista del aprendizaje, que reconocen que cada alumno tiene que construir su entendimiento para sí mismo, haciendo uso de concepciones existentes y no simplemente absorber nuevas concepciones o conocimientos (Berlak, 1992, Gipps, 1994, Wiliam, 1994, citados en Bell, 2007). Por lo tanto, los profesores, al tomar en cuenta el pensamiento de los estudiantes en su enseñanza, estarán respondiendo e interactuando con el pensamiento de los estudiantes que han suscitado en el aula y por lo tanto, estarán realizando una evaluación formativa mientras enseñan para el desarrollo conceptual (Bell, 2007).

El énfasis de la evaluación formativa, más que en instrumentos o herramientas de evaluación, se enfoca a la retroalimentación constante de las concepciones de los alumnos, con el fin de empatarlas con las concepciones científicas, por medio del diálogo. Dicha interacción contribuirá al desarrollo de explicaciones a un nivel básicamente individual. Snir, Smith y Raz (2003) aseguran que el cambio conceptual, ayuda a involucrar a los aprendices en la explicación de fenómenos y en la evaluación de la pertinencia explicativa de los modelos alternativos; además da la oportunidad a los estudiantes de construir modelos en su mente para dar cuenta de los fenómenos que se

analizan. En este sentido, la retroalimentación constante conducirá a una autoevaluación que permitirá una autorregulación del estudiante. Por lo tanto, la construcción del *conocimiento* en el cambio y desarrollo conceptual se lleva a cabo en la mente de los aprendices y, generalmente de manera individual.

La tradición del cambio conceptual, como cualquier propuesta, tiene limitaciones y aciertos. Con respecto a las limitaciones, provocó algunas críticas, como desatender los aspectos social y cultural en el proceso de construcción del conocimiento; exagerar la idea de que se aprende individualmente; y mantener una visión de que el conocimiento se almacena en un sistema mental individual como modelos mentales del mundo exterior (Duit & Treagust, 2003). Estos autores aseguran que el aprendizaje no es una simple transferencia de conocimientos, debido a que el aprendiz crea y construye activamente, y que es necesario considerar aspectos sociales.

Otras limitaciones que Anderson (2007) identificó se refieren al logro de cambios en la enseñanza: la primera se refiere a que sólo se puede desarrollar bajo ciertas condiciones y por lo tanto, no todos los contextos son propicios; la segunda es que no se puede aplicar en gran escala; y la tercera, es que se limita principalmente al entendimiento conceptual y no tanto al desarrollo procesos que impliquen habilidades más complejas.

También se encuentran beneficios de la tradición del cambio conceptual, tales como la influencia política en el National Research Council de 1996 para clarificar estándares de aprendizaje; por otro lado, el hecho de que la enseñanza implique un entrenamiento científico y experiencia educativa ha promovido una sistematización en el trabajo de enseñanza y aprendizaje.

En resumen, el cambio conceptual, que forma parte del constructivismo individual desarrollado por Piaget, ha sido una forma de trabajo que tuvo una preocupación por la comprensión y apropiación de ideas científicas, tomando en cuenta las ideas previas de los aprendices. La evaluación se enfoca principalmente en la retroalimentación inmediata del profesor hacia las ideas de los alumnos, con el fin de promover la autorregulación a través de ejercicios de ajuste, para confrontar las ideas propias con las científicas y así lograr el desarrollo conceptual.

2.2.2 Constructivismo social: tradición sociocultural

La idea de que la construcción del conocimiento requiere de un proceso activo de interpretación, dentro de un ambiente social y cultural, llevó a focalizar la importancia de considerar aspectos sociales para desarrollar cambios en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias (Duit y Treagus, 2003). Esto dio lugar al constructivismo social o socio constructivismo, considerado también por Anderson (2007) como tradición sociocultural.

Al igual que la corriente de cambio conceptual, el socio constructivismo o la tradición sociocultural, es una variante del constructivismo, pero depende más de las aportaciones de Vygotski que de las de Piaget. El aprendizaje de los niños lo focaliza en la participación/interacción con otras personas durante las actividades. Y aunque ambos enfoques comparten el interés en las comunidades y las prácticas científicas, la tradición sociocultural se enfoca en el análisis de la cultura y lenguaje de comunidades científicas (Anderson, 2007). Incorpora aspectos individuales y sociales por igual, algo parecido al *apprenticeship model*¹; no niega que el conocimiento se almacena en el cerebro, pero reclama la significatividad en aspectos sociales y al igual que el cambio conceptual sostiene que se trata de una visión inclusiva del aprendizaje (Duit y Treagus, 2003).

La *ciencia* es vista como discurso comunitario, donde los diálogos con las personas son importantes y este se da en un ambiente social y natural (Anderson 2007). Pero además se considera como un acto cultural, tal como lo expresa Tobbin (2011): *cuando se hace la ciencia, se promulga como otras formas de cultura, puede considerarse como una relación dialéctica entre la producción de cultura y la creación de cultura* (p.4). En otras palabras, para hacer ciencia se requiere producir y crear cultura y además hacerlos dialogar.

Según Tobbin (2011), para los educadores pensar en forma individual y colectiva es algo novedoso que requiere nuevas formas de actividad, como el diálogo productivo y el aprendizaje, tanto activo, como pasivo. Por supuesto que esto representa grandes retos en la enseñanza de las ciencias.

De acuerdo con Anderson (2007), dentro de los métodos de *enseñanza* bajo esta tradición se debe comprender el dominio del lenguaje y las prácticas culturales incrustadas, tomando en cuenta la comunicación (interacción) entre profesor y alumnos

¹ Enfoque bajo el cual un maestro enseña a su aprendiz de manera cuidadosa y detallada, como en un oficio, mediante procesos complejos basados en la práctica como aprender haciendo, y en la comprensión y asimilación del trabajo en contextos reales.

a través de las diferencias sociales y culturales, es por ello que el discurso y el conocimiento se negocian para obtener nuevos conocimientos. Como se mencionó al inicio, la enseñanza y el aprendizaje toman elementos tanto individuales como colectivos, haciendo una metáfora con el *apprenticeship model*. La enseñanza de la ciencia es colectiva, y es importante que todos los participantes, maestros y estudiantes, tengan un sentido de la interacción que proporcione formas de participación oportuna, apropiada y anticipatorias. Los entornos de aprendizaje productivos centrales son los individuos que actúan no sólo para sí mismos, sino también para el colectivo; es decir, promulgan prácticas no sólo destinadas a promover su propio logro, sino también a ampliar el aprendizaje de los demás. En consecuencia, cada práctica de aprendizaje también se convierte en una práctica de enseñanza (Tobin 2011).

De acuerdo con Duit y Treagus (2003) el *aprendizaje* implica un cambio en el contexto sociocultural, implica cambios de la práctica de una cultura a otra y cambios en la lengua, o sea de deberá *hablar la ciencia*. Surge el *cognitive apprenticeship* como método para introducir al aprendiz en una nueva cultura, lograr un proceso de aculturación. Es decir, al aprender ciencias se transformarán las prácticas culturales, retomando las propias del contexto y mezclándolas con otras más cercanas a las prácticas científicas.

El aprendizaje es visto como control de múltiples discursos, donde los estudiantes participan en múltiples comunidades con su propio lenguaje, valores y prácticas. Aprenden ciencia cuando son capaces de adoptar el lenguaje, normas y valores de la comunidad científica, que sirven para la aplicación del conocimiento científico (Anderson, 2007).

Tobin (2011) retoma a Michel Juffé, para agregar una característica no menos importante sobre el aprendizaje individual y colectivo, se trata de la pasividad que puede considerarse *receptividad* para aprender de los demás. Asegura que la receptividad es una característica para *ser en y con otros*, se trata de una condición suficiente para el aprendizaje pasivo a medida que la ciencia se promulga en un espacio como un aula de ciencias o una institución de aprendizaje informal como un museo. En este caso, aprender ciencias ocurre cuando no existe un objetivo de aprender ciencias y cuando no están conscientes de lo que están aprendiendo. Sin embargo, hay teóricos que consideran que la pasividad no se relaciona con la acción. En el caso de Tobin (2011), la pasividad si se considera como una actividad receptiva de aprendizaje, debido a que los individuos se encuentran interactuando en un grupo social.

En sus investigaciones, Tobin (2011) ha puesto atención particular a la receptividad del aprendizaje, no solo con la característica de la pasividad. Así, establece una serie de factores que considera relevantes en la receptividad para el aprendizaje, relacionados con la interacción en grupo:

[...] estar en contacto con otros que hacen ciencia (es decir, proximidad física); solidaridad con los demás; cosmopolitismo que une a los subgrupos basados en las diferencias dentro y entre las categorías sociales; poseer una identidad científica; tener emociones positivas hacia la ciencia y hacer ciencia; éxito reciente en ciencia; y la voluntad de invertir la energía emocional necesaria para iniciar y sostener la participación. (P.5)

Todas estas características enmarcan una tradición sociocultural de un aprendizaje incluyente donde aprende tanto el que socializa sus opiniones, como el que escucha, a través de la interacción y mediante procesos de aculturación que contribuyen a desarrollar una identidad en la escuela. A continuación, se describe cómo la evaluación, es un elemento fundamental de la enseñanza y del aprendizaje que contribuye al desarrollo de la educación en ciencias en una tradición sociocultural.

2.2.3 Evaluación de los aprendizajes: elemento indisoluble de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias

La evaluación es parte importante de la enseñanza y del aprendizaje (Bell, 2007), y bajo un enfoque socio constructivista en ciencias cumple algunas funciones como ayudar a precisar el avance de cada alumno; ayudar a alcanzar los logros deseados mediante actividades colectivas; contribuir a la mejora de la enseñanza; e incidir en el currículo para ajustarlo a lo que puede ser trabajado con interés y provecho de los estudiantes (Alonso, 1996).

La evaluación en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en ciencias tiene distintos propósitos que deben ser atendidos (Bell, 2007; Harlen, 2010; Cowie, 2011): formativos, para el proceso; y sumativos, para la certificación. El uso de la información, dependiendo el propósito, podría determinar un tipo de evaluación, formativa o sumativa. En seguida se describen los tipos de evaluación de acuerdo con su propósito y uso.

Evaluación formativa

De acuerdo con Cowie (2011), la evaluación formativa es un proceso en el que los profesores y los estudiantes reconocen y responden al aprendizaje que, por lo general, está integrado en la interacción profesor-alumno, pero también involucra tareas planificadas. Se enfatiza principalmente la retroalimentación de la enseñanza y el aprendizaje de ciencias, lo que implica que la información se utilice durante el aprendizaje y no después (Bell 2007).

La evaluación formativa surgió en el marco del neoconductismo, pero es congruente con el constructivismo y sustenta opiniones sobre el aprendizaje que enfatizan el papel de la interacción social y apoyan la discusión entre pares (Cowie, 2011). Aprender, desde una perspectiva sociocultural, gira en torno a la pertenencia y transformación de la participación y la identidad. Esto cambia el enfoque de lo que está en la mente de un estudiante a las acciones e interacciones de los estudiantes en un determinado contexto social, cultural y material donde ciertos objetivos y las prácticas se valoran sobre otras. Se desarrolla la identidad como aprendiz capaz y competente (Gipss, 1990, citado en Cowie, 2011). Una orientación sociocultural de la evaluación focaliza sobre la temporalidad del aprendizaje y el saber: qué, por qué y cómo los estudiantes están aprendiendo (Cowie, 2011)

Bell y Cowie (2001) hicieron un listado general de las características de la evaluación formativa con base en la experiencia práctica y encontraron que: puede ser dinámica, progresiva, informal, interactiva, planeada, no planeada, proactiva y reactiva; responde a necesidades individuales y colectivas; tiene incertidumbre y toma riesgos, tiene diversos grados de respuesta, uso de evidencia escrita oral y no verbal; tiene proceso implícito; usa el conocimiento profesional y experiencial; es una parte integral del proceso de enseñanza; altamente contextualizada; y gestiona dilemas. Además de elementos como habilidades de interacción; poner atención en el propósito del trabajo de los profesores; considerar en varios sentidos la retroalimentación (profesor-alumnos, alumnos-profesor, alumnos-otros alumnos) la evaluación formativa promueve autoevaluación y automonitoreo.

Más adelante se describen las características de la evaluación formativa en ciencias, pero cabe mencionar que la formativa es el tipo de evaluación que se promueve en una enseñanza de las ciencias socio constructivista, y abarca las dimensiones cognitiva, social, emocional y actitudinal.

Evaluación sumativa

La característica principal de la evaluación sumativa es que se realiza al finalizar un ciclo de enseñanza y tiene la función de aprobar o certificar el aprendizaje

Bell (2007) asegura que en la década de los 90's, la evaluación sumativa tuvo gran auge por la creación de una amplia gama de formatos que pretendían cuidar la validez del aprendizaje, tales como: mapas conceptuales; portafolios; entrevistas; predicciones y explicaciones; observación estructurada; auto y coevaluaciones en diarios, autorreportes, cuestionarios, portafolios; evaluación en grupo; evaluación computarizada; e incluso actividades de andamiaje.

En un enfoque sociocultural, la evaluación sumativa debe ser acompañada por la evaluación formativa. De acuerdo con Alonso, Gil y Martínez (1996) certificar a un alumno a través de una calificación tiene varios fines: acompañar a la evaluación formativa; estimar los logros que se persiguen en un futuro; dar cuenta de los avances y limitaciones; y finalmente dar un significado a un número o símbolo.

¿Qué evaluar en la enseñanza de las ciencias para educación básica?

Hasta aquí se ha descrito lo que significa evaluar y algunos aspectos sobre cómo llevarla a cabo, pero la literatura también habla de qué se debe evaluar en enseñanza de las ciencias. Bell (2007) retoma a algunos autores y realiza un resumen con los aspectos que deberían ser evaluados en la enseñanza de las ciencias:

1. La naturaleza de las opiniones que tienen los estudiantes sobre la ciencia;
2. Conocimiento y habilidades científicas a través de procesos de investigación similares a los que emplean los científicos;
3. La naturaleza cambiante del conocimiento científico que se adquiere de una investigación;
4. Las reglas de prácticas aceptadas que guían las prácticas científicas;
5. Conocimiento de significados y antecedentes de la disciplina científica; y
6. Disposiciones de aprendizaje (hábitos de la mente), que se relaciona con algunas actitudes como flexibilidad, reciprocidad, curiosidad, cooperación, participación, responsabilidad, etc.

En resumen, la respuesta a qué se evalúa es: conocimientos, habilidades procedimentales y actitudes hacia la ciencia. Los enfoques de la enseñanza de las

ciencias se han ido haciendo más sofisticados de modo que existen una cantidad de características que los distinguen. En seguida se presentan algunas características importantes sobre la evaluación de los aprendizajes en la enseñanza de las ciencias bajo este enfoque.

Características de la evaluación de los aprendizajes en la enseñanza en ciencias

Una de las características relevantes sobre la evaluación en ciencias bajo una tradición sociocultural, de acuerdo con Alonso *et. al.* (1996) es que la evaluación es *instrumento de aprendizaje* que orienta e impulsa el trabajo en aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales, con respecto a criterios y logros explícitos. Está acompañada de observación y promoción de procesos de autorregulación y autoevaluación de los estudiantes y cuida el impacto afectivo con respecto a la valoración de las acciones. Esto promueve nuevas formas de evaluación del desempeño tanto dentro como fuera del aula.

Muchas de las acciones de evaluación de los aprendizajes son realizadas en el aula, pero también hay otras que son realizadas fuera del aula. La evaluación de los aprendizajes en ciencias en el socio constructivismo se dirige con mayor énfasis a la que se realiza en el aula, debido a que dirige la atención hacia la interacción en el aula como punto central para la evaluación formativa (Bell y Cowie 2001). Y al centrarse en la interacción y en el aprendizaje tanto individual como colectivo, se generan normas y prácticas sociales con un significado público, que podrían situar a los estudiantes como generadores de conocimientos y para ello se les debe dar conocimiento y autoridad sobre su aprendizaje, esto implica mayor libertad y creatividad para trabajar (Cowie, 2011). Por lo tanto, se requieren nuevas formas de trabajo y nuevas formas de evaluación que permitan observar el desempeño y practicar la autorregulación. A continuación se describen el rol tanto de los profesores como de los alumnos para lograr una evaluación de los aprendizajes adecuada a un enfoque sociocultural.

El papel del profesor en la evaluación

Cowie (2011), asegura que el aprendizaje científico de los estudiantes se relaciona con el aprendizaje del contenido científico, los procesos científicos y las formas en que la ciencia se relaciona con su vida cotidiana. Para ello es fundamental el papel del profesor

en la enseñanza y en la mediación de los aprendizajes de los alumnos. En seguida se enlistan características del profesor necesarias para que promueva el aprendizaje científico, de acuerdo con Cowie (2011) y Harlen (2010):

- Actividades bien informadas. Los profesores necesitan comprender claramente el tema que van a desarrollar; la progresión de las ideas y habilidades para lograr las metas del aprendizaje de los estudiantes; los caminos que los estudiantes probablemente tomarán en este desarrollo; información real acerca de las ideas de los estudiantes; y una diversidad de estrategias para poder reconocer el punto de desarrollo alcanzado por sus estudiantes.
- Conciencia de las creencias y concepciones sobre la enseñanza y la evaluación. Esto permitirá que los maestros sean capaces de reflexionar con respecto a las reacciones de ellos mismos ante las respuestas de los estudiantes y si esto abre o restringe la participación. En consecuencia, permite ver las oportunidades de aprendizaje que les dan a sus alumnos mediante la interacción para lograr la meta.
- Objetivos y metas de aprendizaje precisas. Existen diferentes formas de comprensión de las metas de aprendizaje expresados en diferentes grados de especificidad. Los objetivos específicos deben incluir la comprensión del cómo llevarlo a cabo, considerar que las habilidades se irán desarrollando a lo largo de las lecciones en distintos contextos y el tipo de evidencia que habrá que recoger.
- Recolección de evidencia de aprendizaje. Esta se recoge con base en el objetivo de aprendizaje y puede ser de diferentes fuentes como, observación, respuesta a preguntas, discusiones, enfrentamiento de ideas, trabajos escritos, etc.
- Retroalimentación. Además de tener un impacto cognitivo tiene un impacto afectivo y ésta se da con base en los criterios de evaluación que dependen de la meta de aprendizaje. Hay distintos niveles de retroalimentación que van desde marcas escritas o comentarios orales simples hasta preguntas reflexivas orales o escritas. El propósito de la retroalimentación es brindar información clara a los estudiantes sobre su progreso, para que sepa qué hacer y avance en dirección correcta (ideas y actividades de andamiaje como preguntas abiertas que permitan comprender las explicaciones de los estudiantes). Se deben evitar

comentarios superficiales y manejar metas de aprendizaje relativas a cualidades como aseo u ortografía.

- Reporte de desempeño individual o grupal. La comunicación de resultados de aprendizaje se puede dar de diferentes formas y a ciertos tiempos: se pueden reportar de manera individual las pruebas o test, se puede dar un resumen de evidencia de actividades regulares o una combinación de ambas, siempre y cuando se tenga una claridad en los criterios de evaluación y en la meta de aprendizaje.

Con respecto a este último punto, la evaluación sumativa debe acompañar a la evaluación formativa para dar cuenta del nivel o grado de avance al final de un ciclo, con base en la meta de aprendizaje y los criterios previamente establecidos.

Por tanto, el profesor deberá hacer un trabajo arduo de interpretación de información y definir el uso. Ante ello, deben ser capaces de identificar y comunicar sus metas de aprendizaje y criterios de calidad a lo largo del proceso de evaluación (Torrance, 2007).

El papel de los estudiantes

Cowie (2011) asegura que los principios de la evaluación formativa convergen con las visiones socioculturales del aprendizaje, poniendo de relieve la necesidad de considerar a los estudiantes como participantes activos e intencionales en las prácticas de evaluación en el aula. Involucrar a los alumnos en su propia evaluación, significa que ellos mismos podrán identificar las necesidades para seguir progresando sin necesidad de que el profesor se lo diga. La evaluación será un monitoreo constante hacia ellos mismos, tomar la responsabilidad de su propio aprendizaje y tomar sus propias decisiones, y además deberán ser conscientes de los criterios para realizar su trabajo (Harlen, 2010).

Es a través de la participación como los estudiantes obtienen una comprensión general de las ideas importantes de la ciencia. La interacción social tiene el papel de llegar a la comprensión, donde los estudiantes expresen sus ideas y reflexionen (Harlen, 2010), más adelante se logrará el desarrollo de habilidades y actitudes.

Existen algunas formas en que los alumnos se hacen partícipes de la evaluación: una es la co-evaluación mediante la interacción con los compañeros para reconocer las

fortalezas y las debilidades y aportar al aula desde la propia experiencia (Harlen, 2010). Otra forma es la autoevaluación que intenta crear conciencia sobre los avances en el aprendizaje y generar cambios con respecto a los errores. Ambas, acompañadas de monitoreo y retroalimentación promoverán la autorregulación.

Trabajo en la interacción maestro-alumno

La evaluación en ciencias se encuentra implicada en las cuestiones de confiabilidad y validez, y algunos aspectos se encuentran relacionados con la interacción maestro-alumno. Bell (2007) y Cowie (2011) presentan una serie de características relacionadas con el desarrollo de una evaluación desde una perspectiva sociocultural:

- Validez cultural. Se debe tomar en cuenta las características socioculturales de los estudiantes, sobre todo en grupos heterogéneos; más allá de las preocupaciones por el lenguaje se deben considerar las características contextuales.
- Procesos de metacognición profesor-alumno. Es criterio de calidad para evaluación formativa, pues esta se puede ver como un proceso social que contribuye a la construcción y reconstrucción de la identidad pública de los estudiantes como competentes o no, como aprendices y conocedores de la ciencia a corto o largo plazo. Estos procesos de metacognición contribuyen a definir lo aprendido, qué se considera importante aprender, cómo aprender y la importancia del contexto.
- Motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje. Cuando los estudiantes persiguen metas de aprendizaje y buscan la comprensión, tienden a considerar la evaluación como una responsabilidad conjunta maestro-alumno. El papel del profesor será la principal y mayor fuente de retroalimentación del aprendizaje.
- Integridad. Se trata de fortalecer la confianza en las relaciones y se considera parte importante de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación. Se pone en juego la honestidad y se mira al profesor como un ejemplo. Al confiar, el trabajo se vuelve más fluido y surgen nuevas formas de retroalimentación disminuyendo directamente el impacto afectivo.
- Equidad. La teoría sociocultural sobre enseñanza de las ciencias pone énfasis en la equidad, que implica distintas oportunidades de aprendizaje, reconociendo

la diversidad de formas de saber y hacer de los estudiantes; importa que los alumnos tengan una variedad de oportunidades para demostrar lo que saben. Se promueve la armonía entre estudiantes y profesor a través de una enseñanza diferenciada.

- Manejabilidad. Se refiere a una vida escolar ocupada de maestro y alumno, a un estilo de trabajo arduo.
- Fidelidad y divulgación. Se deberá escuchar a los estudiantes incluso las pequeñas discusiones en grupos pequeños y tratar de entenderlos, y utilizar esa información.
- Autenticidad. Se refiere a tareas relacionadas con contextos reales, complejas, que impliquen trabajo colaborativo, criterios explícitos, pone en juego diferentes conocimientos y habilidades para argumentar y hacer; involucra procesos de metacognición y reflexión con autoevaluación.

En una perspectiva sociocultural la evaluación es esencialmente interactiva; por lo tanto, la construcción del *conocimiento* se hace en forma colectiva. Ese conocimiento se distribuye y se comparte entre los miembros de una comunidad por medio de procesos cognitivos individuales y sociales.

Sanmartí (2010) agrega que la evaluación es formadora, promueve autorregulación tanto de la enseñanza como del aprendizaje. De esta manera se ve un proceso donde se enseña, se aprende y se evalúa, un proceso de auto-socio-construcción del conocimiento.

Según Anderson (2007), una *limitación* de la tradición sociocultural es que no ha tenido suficiente influencia ni en la política ni en la práctica, pues implica tiempo y un cambio profundo en la metodología, la sociedad y la cultura. Dentro de las *bondades*, el autor dice que ayuda a llenar algunas lagunas del cambio conceptual; atiende el impacto emocional además del afectivo y estudia las diferencias culturales, por su naturaleza comprensiva.

2.3 Reflexiones sobre la evaluación en ciencias naturales

Este capítulo ha dado a conocer la evolución de la enseñanza de las ciencias a través de distintos enfoques o tradiciones de enseñanza: modelo de recepción del aprendizaje, cambio conceptual, y socio-constructivismo. Como se puede observar en el siguiente esquema, cada enfoque es un avance respecto al anterior y hay cierta continuidad en las concepciones de la evaluación y sus componentes en cada uno de los enfoques de enseñanza.

Conductismo Modelo Transmisión- Recepción	Constructivismo Individual Tradición Cambio Conceptual	Constructivismo Social Tradición Sociocultural
<ul style="list-style-type: none"> * Ciencia construida e inamovible * Aprendizaje por asimilación de conceptos (no construcción) y memorización * Evaluación de resultados finales (sumativa). * Uso de instrumentos de evaluación objetivos, verificar aciertos o errores. * El conocimiento está listo para transmitirse. 	<ul style="list-style-type: none"> * Ciencia es un diálogo teórico con la naturaleza. * Aprendizaje focalizado en el cambio de concepciones preinstruccionales de los alumnos por concepciones científicas. * Evaluación del desempeño (formativa): retroalimentación de concepciones y habilidades procedimentales individuales, para promover el desarrollo conceptual. * Promueve la autoevaluación y con ello la autorregulación del aprendizaje. * Uso de instrumentos como pruebas, entrevistas clínicas, resolución de problemas. * Uso del diálogo y uso del conflicto cognitivo para la construcción y producción de conocimiento individual. 	<ul style="list-style-type: none"> * Ciencia es considerada como un discurso comunitario y un acto de producción cultural. * Importancia de la interacción maestro-alumnos. * Importancia equitativa del individuo y del colectivo. * Aprendizaje, cambios en la lengua y en la práctica cultural- <i>hacer ciencia</i>. * Aprendizaje pasivo <i>receptivo</i>. Formal e informal. * Procesos de aculturación y desarrollo de identidad. * Evaluación como instrumento para conocimientos, habilidades procedimentales y actitudes. * Evaluación formativa: qué, por qué y cómo se aprende. * Evaluación sumativa: dar sentido a las calificaciones. * Retroalimentación: actividades de andamiaje para autorregulación y procura impacto afectivo. * Práctica de la autorregulación mediante co y autoevaluación. * Procesos metacognitivos. * El conocimiento se construye de forma colectiva.

Figura 3. Esquema con síntesis de las características de evaluación en los distintos enfoques de enseñanza de las ciencias.

Este esquema permite visualizar que la evaluación en la enseñanza de las ciencias se ha hecho más sofisticada con el paso del tiempo, es decir, contiene una mayor cantidad de elementos en aspectos finos que se encuentran cada vez más relacionados con la enseñanza y el aprendizaje.

La evaluación en una perspectiva sociocultural representa retos para los involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje, particularmente para los maestros, quienes se encuentran al frente de la enseñanza. La evaluación formativa, entendida como un proceso, debe ser visualizada desde el momento de planeación de una clase, esto contribuirá a observar las progresiones del aprendizaje. También se requiere diseñar una enseñanza diferenciada que además de clarificar las metas de aprendizaje, promueva la equidad en aula, tomando en cuenta las diversas formas de desempeño de los alumnos, esto a su vez reduce el impacto afectivo negativo y motiva a seguir aprendiendo. Ejercitar la evaluación mediante la coevaluación o la autoevaluación promueve también que el maestro sea cada vez menos indispensable y por consiguiente, se practica la autorregulación.

Otra idea no menos importante, relacionada con la evaluación, es respecto a qué se debe enseñar. Cowie (2011) asegura que los cambios que ha sufrido el currículum en ciencias han repercutido en la manera de comprender y practicar la pedagogía y en la evaluación. Bell (2007) y Cowie (2011) consideran que el currículum, la pedagogía, la evaluación y el aprendizaje están fuertemente ligados, y que deberían considerarse juntos en una interacción dinámica, pues de esta forma la discusión de evaluación no se puede separar de la discusión de enseñanza, aprendizaje, evaluación y currículum que han sido considerados interdependientes. Esto contribuiría al desarrollo de una visión constructivista del aprendizaje y ayudaría a vincularlo como parte de lo social, lo cultural y lo político.

Duit & Treagus (2003) aseguran que el aprendizaje de las ciencias seguirá evolucionando y se encuentra obligado a seguir caminos tomando en cuenta el trabajo recorrido.

3. ANTECEDENTES EMPÍRICOS

A continuación se presenta una revisión de estudios empíricos en las siguientes áreas: los estudios sobre enseñanza de las ciencias, realizados en México basados en los estados del conocimiento del COMIE, con finalidad de indagar sobre las principales tradiciones teóricas y metodológicas de los estudios enseñanza de las ciencias a lo largo de tres décadas; estudios recientes sobre enseñanza de las ciencias y evaluación en el aula para retomar elementos sobre todo metodológicos para el análisis de esta investigación.

3.1 Los estados del conocimiento del COMIE y otras recopilaciones

Esta revisión muestra de manera muy general los distintos acercamientos teóricos y metodológicos que se han realizado a nivel aula sobre la enseñanza de las ciencias naturales a lo largo de las últimas tres décadas. Para ello se revisaron estudios relativos a la práctica docente, centrando la atención en el nivel básico, ya que es el nivel en que se sitúa la tesis. La información que se expone proviene principalmente de los estados del conocimiento del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) para las décadas de 1992-2002 y 2002-2011, y también una recopilación analítica de Candela, Carvajal, Sánchez y Alvarado (2012), para la década de 1982-1992, con información para la década de 2002-2011; este análisis parte de la idea de que enseñar ciencias no significa solo analizar los planes y programas educativos, sino que requiere la descripción de la enseñanza en el aula en distintos contextos. En seguida se presentan algunas ideas centrales de los estados del conocimiento:

1. Estado del conocimiento de 1982-1992, realizado por León *et al.* (1995). Por un lado se encontraron estudios que buscaron entender redes de relaciones y significados socialmente construidos a partir de la perspectiva de los sujetos. Por otro lado, se encontraron estudios que también se preocupaban por comprender el significado construido desde la perspectiva de los sujetos, pero con la intención de incidir en la realidad para modificarla. En esta década hubo gran énfasis en aquellos estudios que observaban la cotidianidad de las prácticas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, tomando en cuenta la perspectiva y significación

de los sujetos, es decir, mediante una perspectiva sociocultural. Esto construyó una base fundamental para el desarrollo de investigación cualitativa en México.

2. Estado del conocimiento de 1992-2002, coordinado por López y Mota (2003). Se encontraron tres grandes grupos de estudios: el primero sobre estrategias didácticas para las ciencias naturales; el segundo sobre procesos de enseñanza y aprendizaje con elementos sociales y culturales, incluyendo investigaciones etnográficas; y el tercero sobre las concepciones de los profesores sobre ciencia y aprendizaje que impactan la práctica docente. Hasta este punto no se mencionan trabajos que relacionen enseñanza de las ciencias y evaluación en ninguno de los grupos. Sin embargo, en este estado del conocimiento hay un apartado sobre evaluación de los aprendizajes, sobre todo con precisiones conceptuales de la noción en el ámbito educativo tomando en cuenta los diferentes métodos y tipos de evaluación de los aprendizajes utilizados en el aula. Describe también cómo ha sido la evaluación de los aprendizajes en gran escala y se mencionan algunas tendencias en los tipos de instrumentos utilizados para evaluar ciencias. Así mismo, aseguran que es necesario ampliar las evaluaciones formativas en el aula, y lo relacionan con la organización de un ambiente sano para el aprendizaje, así como la comunicación de los resultados de sus evaluaciones cotidianas.
3. Estado del conocimiento de 2002-2011, realizado por Ávila *et al.* (2013). Se encontraron estudios con énfasis en el docente, los estudiantes y los procesos de interacción en aula. Se encontraron dos aproximaciones metodológicas principales: la primera es el enfoque sociocultural (etnográfico), que ha tenido continuidad a lo largo de tres décadas; la segunda aproximación es un enfoque cognitivo referido al cambio conceptual, desarrollado con mayor fuerza en esta década. Además de la clasificación por aspectos del proceso educativo y la distinción de la aproximación metodológica, se realizó otra clasificación por niveles: educación básica (preescolar, primaria y secundaria); media superior (bachillerato); y superior.

A diferencia de los estados del conocimiento precedentes 1982-1992 y 1991-2002, en la década 2002-2011 se encontró una buena cantidad de estudios en preescolar, sobre el diseño de secuencias didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias que contribuyen al trabajo en aula y a la formación de profesores con enfoques de aprendizaje situado y comunidades de aprendizaje.

En lo que respecta a nivel de primaria, la mayoría de los trabajos se focalizan en los alumnos y su construcción del conocimiento científico, mientras que en el nivel de secundaria, el mayor énfasis ha sido el estudio de las concepciones científicas del docente. En esta década tampoco se encontraron estudios sobre evaluación en el aula en relación con la enseñanza de las ciencias.

Los estudios más recientes desarrollados en México, aun con distintas metodologías, permiten mirar lo que sucede en el aula en la enseñanza de las ciencias. Esta revisión de los estados del conocimiento muestra las investigaciones sobre la práctica docente en enseñanza de las ciencias en un contexto mexicano a lo largo de 30 años, y ayuda a mirar un panorama general del tema para comprender las distintas tradiciones teóricas y metodológicas, y sus usos.

Llama la atención que en tres décadas de estudios de práctica docente en las ciencias naturales, no se hayan reportado de manera específica estudios afines con las prácticas de evaluación en aula en ciencias. Esta información permite observar el terreno que se pisa para esta investigación.

3.2 Estudios recientes y relevantes sobre la enseñanza de las ciencias

Con la finalidad de indagar más de cerca la gama de estudios sobre enseñanza de las ciencias, se realizó una revisión de estudios no solamente en México, encontrando lo siguiente:

Algunos estudios tratan de incidir en la práctica de los docentes. Dos de ellos centrados en los docentes y su interacción con los alumnos. El primero es el de Callahan & Dopico (2016), quienes proponen el diseño de actividades con interacciones educativas para analizar cuatro dimensiones del proceso cognitivo: conocimiento factual, conceptual, de procedimientos y metacognitivo, para identificar las oportunidades que se dan a los alumnos al aplicar los conocimientos científicos de manera personal, y por otro lado, las necesidades de formación del profesorado. El segundo estudio, de Lupión, López-Castilla, & Blanco-López, (2017), explora las opiniones y reflexiones de cuatro profesores de ciencias sobre las competencias científicas, dentro de un programa de capacitación docente, considerando aspectos como competencia científica y enseñanza basada en el contexto; el profesor y su entorno profesional; implementación en el aula;

desarrollo de la unidad docente; y evaluación. Encuentran formas en que se pueden mejorar las competencias científicas, en un enfoque basado en el contexto.

Un estudio más que ha tratado de incidir en la práctica, pero que se enfoca en el razonamiento científico de los alumnos, es el de Ribeiro y Nieto (2008), quienes a través de un diseño cuasi experimental aplicaron actividades metacognitivas a alumnos de primaria durante cuatro meses, valoraron las posibilidades de promover la mejora de destrezas de pensamiento por medio de actividades y orientaciones desde un marco de metacognición, encontrando cambios positivos en el grupo experimental más que en el grupo control.

Por otro lado, se encontraron otros estudios que, en lugar de tratar de incidir en las prácticas docentes, intentan comprenderlas desde el análisis cualitativo de la interacción en aula. El primer estudio es el de Mares, Guevara, Rueda, Rivas & Rocha (2004), quienes analizaron los niveles de interacción a través de las actividades que las maestras proponen a alumnos en 4°, 5° y 6° de primaria en clases de ciencias naturales. Filmaron y registraron una sesión de cada grupo y tomaron evidencias de las actividades. Encontraron patrones de interacción con dos características: las maestras organizaron sus actividades con base en los planes y programas; y la manera de interactuar de las maestras con sus alumnos promovió la lectura, la escucha y la repetición de información, pero descuidaron actividades analíticas y experimentales.

Otros estudios relacionados con la interacción en aula, cualitativos en perspectiva sociocultural, son los de Antonia Candela y su equipo de trabajo del Departamento de Investigaciones Educativas (DIE), quien, como ya se ha mencionado, ha desarrollado una línea de investigación relevante sobre el análisis del discurso y la enseñanza de las ciencias desde el conocimiento compartido. De esta manera, ha explorado el razonamiento de los alumnos en las clases de ciencias (Candela, 1990); ha analizado la manera en que el conocimiento se construye en el aula con base en la interacción de maestros con sus estudiantes a través de un discurso (Candela 1993, 1996), y la manera en que dicho conocimiento va sufriendo transformaciones a través de diferentes situaciones didácticas (Candela 1995, 2006). Así mismo, se han explorado las prácticas discursivas y la relación que guardan con la calidad educativa (Candela, 1999) y se han analizado los modos de representación y géneros en las clases de ciencias (Candela, 2001).

También se ha encontrado que, desde una metodología cualitativa y un enfoque etnográfico multimodal, se han explorado saberes docentes con casos de alumnos con

necesidades especiales (Naranjo & Candela), y se ha descrito en detallada la manera en que los alumnos participan en las clases de ciencias naturales (Naranjo, 2009).

Finalmente, se encontró un libro de Candela, Naranjo y De la Riva (2014), que ha sido útil para brindar apoyo a la práctica de profesores de educación básica en la enseñanza de las ciencias. Esta obra recupera la experiencia de los estudios anteriores, poniendo especial énfasis en las actividades experimentales en el aula desde una mirada sociocultural, brindando ejemplos contrastantes de interacción para mostrar diferentes formas de construir el conocimiento científico.

De todos los estudios mencionados, los del equipo de Antonia Candela del DIE, fueron los más útiles para clarificar aspectos teóricos y metodológicos de la enseñanza de las ciencias a través de las acciones y prácticas discursivas de los profesores. Estos estudios se ven referenciados con mayor frecuencia en la metodología y en los resultados del análisis de este trabajo.

3.3 Estudios recientes sobre prácticas de evaluación y enseñanza de las ciencias

Dentro del campo de investigación sobre evaluación en la enseñanza de las ciencias naturales a nivel global se encontraron tres principales perspectivas sobre la manera de abordar las prácticas de evaluación: la primera, es una perspectiva normativa; la segunda corresponde a una perspectiva combinada entre la normatividad y la significación desde los sujetos; y la tercera perspectiva corresponde a acercamientos intensivos e ideográficos retomando el trabajo y significación desde la perspectiva de los sujetos.

Perspectiva normativa

Tiene como base lineamientos curriculares y teóricos sobre evaluación y política educativa que destacan la implementación y seguimiento de la evaluación (formativa) en las clases de ciencias, en general para nivel básico. Se encontraron estudios con distintos propósitos y metodologías que utilizan una variedad de instrumentos para la recolección de datos.

Algunos centrados en las prácticas de los profesores son los siguientes: Sherman y McDonald (2016) llevaron a cabo un estudio en que analizan el apoyo que brindan los

profesores (retroalimentación) a partir de diferentes escenarios de aula con base en un marco de prácticas de evaluación; Tomanek, Talanquer, & Novodvorsky (2008) centran la atención en analizar el razonamiento de los profesores al evaluar a sus alumnos, mediante un marco de análisis previamente establecido.

De estudios centrados en lineamientos curriculares y de política se encuentra uno de Towndrow, Tan, Yung & Cohen (2010), que analizaron el desarrollo profesional de los profesores en sus aulas en conjunto con sus alumnos con base en una política de evaluación, pues consideraron que la reforma de evaluación ha sido un motor en el desarrollo profesional de los profesores. Por otro lado, se encuentran investigaciones que resultaron de procesos de implementación de marcos específicos de evaluación formativa en aula, en periodos largos, como Hondrich, Hertel, Adl-Amini & Klieme (2016); Forbes, Sabel, & Biggers (2015); Albion & Spence (2013); y Heredia, Furtak, Morrison & Renga (2016). En este sentido otros utilizaron herramientas metacognitivas consideradas como parte de la evaluación, como es el caso de los estudios de Vázquez, Aponte, Manassero & Montesano (2016); Wagaba, Treagust, Chandrasegaran, & Won (2016); Box, Skoog & Dabbs (2015); Kloser, Borko, Martinez, Stecher, & Luskin (2017); y Hrin, Milenković, Segedinac, & Horvat (2017). Otros estudios, como los de Sabel, Forbes, & Zangori (2015); Campbell, & Evans (2000); y Sato, Wei, & Darling-Hammond (2008), analizaron resultados de las prácticas de evaluación a partir de cursos de actualización docente.

La mayoría de estos estudios incluyen propuestas innovadoras para la evaluación formativa en aula con el propósito de incidir en las prácticas docentes y proporcionar herramientas basadas en marcos específicos de evaluación para apoyar la labor cotidiana.

Perspectiva combinada entre normatividad y significación del trabajo de los sujetos

La segunda perspectiva incluye investigaciones que parten de lo normativo, es decir, los lineamientos curriculares y/o teóricos sobre evaluación, pero que también mira de alguna la significación del trabajo de los sujetos (profesores y alumnos). En esta perspectiva se encuentra una variedad de estudios cualitativos con diferentes acercamientos, sobre todo con métodos de observación, entrevistas, grupos focales, uso de instrumentos reflexivos y aplicables para clases de ciencias.

Se localizaron estudios basados en la observación de la interacción maestro-alumnos que analizan las prácticas informales de evaluación en aula y su relación con el aprendizaje de los alumnos a partir de un marco específico de evaluación formativa informal como Ruiz-Primo & Furtak, (2006); que exploran las formas de obtener información sobre el aprendizaje de los alumnos a través de evidencia oral, escrita, gráfica, práctica y no verbal Ruiz-Primo (2011); y que procuran el análisis de secuencias en la evaluación formativa informal Furtak, Ruiz-Primo, & Bakeman (2017).

Otros estudios basados en la interacción en aula como los de Cowie & Bell (1999) y Bell & Cowie (2001), parten del análisis de las prácticas de evaluación formativa basadas en la implementación de un marco epistemológico particular, para posteriormente crear modelos a partir de los intereses y las necesidades de los maestros detectadas en la intervención.

Por otro lado, hay investigaciones que analizan la interacción en aula en lo relativo a evaluación, a partir de un modelo teórico de esta, y que toman en cuenta las creencias, las concepciones y las prácticas de los profesores y la manera en que se relacionan, tales como Lyon (2011) y Jane (2013), que hacen uso de observación y entrevistas; y uno que profundiza en casos de estudios como Lyon (2013). Un estudio más que se incluye en este conjunto es el de Mejía (2012) que, a partir de diferentes fuentes de obtención de información como cuestionarios, entrevistas semiestructuradas y grupos focales, trata de describir la manera en que las concepciones se relacionan con las prácticas de evaluación de los docentes en un contexto específico.

Finalmente, se encontraron estudios que buscan comprender el trabajo de profesores con base en un marco teórico de evaluación con diferentes propósitos, tales como: Hartmeyer, Stevenson & Bentsen (2016), quienes analizan los factores y mecanismos que influyen en los procesos de evaluación en la enseñanza de las ciencias en espacios alternos al salón de clase; y Zai & Tai (2015), quienes ofrecen un análisis de las prácticas de evaluación y los roles desempeñados por algunos profesores, focalizando las acciones que llevan a cabo para retroalimentar a sus alumnos y brindarles apoyo para el aprendizaje.

Perspectiva de acercamientos intensivos

La tercera perspectiva corresponde a acercamientos intensivos e ideográficos retomando el trabajo y significación desde la perspectiva de los sujetos (profesores), con

oportunidad de mostrar las prácticas cotidianas de los profesores. En esta categoría hay estudios cualitativos con enfoque interaccionista simbólico, como el de Morrissette (2011), que analizó, junto con los maestros, diferentes aspectos de la práctica como tareas, desarrollo profesional, criterios de evaluación, retroalimentación y opiniones; y socioculturales en el caso de Gómez y Jakobsson (2014), quienes exploran las dimensiones social, cultural e histórica de la evaluación y subrayan el carácter situado del aprendizaje. En ambos estudios la observación y la interacción es cercana y se trabaja con pocos profesores.

El presente estudio se ubica más dentro de esta perspectiva, debido a que pretende observar de manera intensiva lo que ocurre en el aula con pocos sujetos para encontrar el significado de las prácticas discursivas de evaluación tomando en cuenta los sujetos de estudio, en este caso dos maestras y sus alumnos. Por lo que el estudio de Gómez y Jakobsson (2014) ha sido el estudio que más aportó en construcción del objeto de estudio y contribuyó a comprender de manera análoga qué significa un estudio sociocultural de la evaluación en aula.

Como se puede ver existe una mayor cantidad de estudios que miran las prácticas de evaluación desde una perspectiva normativa de la evaluación formativa y esto puede deberse a que, cultural y políticamente hay una tendencia de contribuir a la mejora de la práctica docente en general y a las necesidades mismas de la realidad observada. No obstante, es una muestra de la importancia que tiene abordar la evaluación como objeto de estudio.

CAPÍTULO 3. PERSPECTIVA METODOLÓGICA

Este capítulo presenta el diseño metodológico de la investigación, comenzando por la enunciación de las preguntas y el objetivo; enseguida la descripción del enfoque metodológico; posteriormente la descripción del trabajo de campo; y finalmente la descripción del análisis de información.

1. Preguntas y objetivo de investigación

La principal pregunta de investigación a responder es la siguiente:

¿Qué caracteriza las prácticas discursivas de evaluación que construyen docentes y estudiantes en sus interacciones para reconocer los logros aprendizajes en la asignatura de ciencias naturales?

Para ello se retoman otras preguntas que complementan la pregunta principal:

1. ¿Qué aspectos de los contenidos de ciencias naturales están en el centro de las prácticas discursivas de evaluación de las profesoras durante la interacción con los estudiantes en el aula?,
2. ¿Cómo se evalúan los logros de aprendizaje de los estudiantes que identifican las profesoras en las prácticas discursivas de evaluación?

Las preguntas de investigación especifican el objetivo de la tesis:

Describir y comprender las prácticas discursivas de evaluación de los aprendizajes de la asignatura de ciencias naturales, realizadas durante la interacción cotidiana, por dos maestras de primaria de sexto grado en conjunto con sus alumnos.

2. Enfoque metodológico

Este trabajo se lleva a cabo desde una metodología cualitativa con un enfoque sociocultural y etnográfico, y también insertado en el campo de la didáctica de las ciencias naturales. Se pretende explorar, describir y sobre todo comprender las prácticas discursivas de evaluación que dos maestras de sexto grado de primaria llevan a cabo en conjunto con sus alumnos durante la interacción cotidiana en aula, en la asignatura de las ciencias naturales.

A continuación, una justificación sobre el enfoque metodológico con que se aborda el estudio y la manera en que se relaciona con la didáctica de las ciencias naturales.

2.1 Estudiar las prácticas desde un enfoque sociocultural

Al estudiar las prácticas de evaluación desde una perspectiva sociocultural y etnográfica, de acuerdo con Rockwell (2009), se pretende reconstruir los aspectos no documentados, recuperar lo cotidiano y lo oculto de una realidad escolar (social) en una construcción de carácter descriptivo de los datos recolectados en el trabajo de campo.

Llevar a cabo un estudio de esta naturaleza implica indagar un fenómeno con una mirada abierta y sin preconcepciones elaboradas, tratando de describir lo “que se hace” en vez de lo que “se debe hacer”. En este caso, indagar las prácticas de evaluación, que dos maestras de primaria realizan en conjunto con sus alumnos en sus aulas, de manera cotidiana en las clases de ciencias naturales a través del discurso.

De acuerdo con Erickson (1989), este enfoque de investigación cualitativo también es nombrado como interpretativo, pues implica describir los *significados inmediatos y locales de las acciones* desde el punto de vista de los actores a través del investigador; lo anterior se logra mediante la indagación de procesos sucesivos de interpretación de la evidencia empírica recolectada, por parte del investigador. Esta interpretación se puede lograr mediante un análisis detenido de detalles sutiles de conducta y significado de la interacción social cotidiana, en el marco de un contexto social más amplio, dentro del cual tiene lugar la interacción cara a cara (p.199). Por lo tanto, para que el investigador pueda identificar significados que para los sujetos tienen sus acciones, en este caso discursivas, se requiere que describa de una manera amplia y precisa lo que está ocurriendo en ciertas situaciones específicas y, en este proceso ir

interpretando en distintos momentos para lograr una comprensión. Rockwell (2009) agrega que la interpretación no es un momento final, sino un proceso continuo e ineludible que se apoya de una perspectiva que contribuye a valorar y reconocer el análisis. En este caso, se utiliza la perspectiva sociocultural del aprendizaje para enmarcar al análisis de datos provenientes de aulas escolares.

Debido a que el objeto principal de esta investigación son las prácticas discursivas de evaluación en aula, la unidad de análisis es la *acción* (Erickson, 1989) y se tratará de conceptualizar el concepto mediante la descripción de distintas características.

Goffman (1970), considera la acción como actividades o hechos consecuenciales, y problemáticos, emprendidos en un determinado momento, y que puede darse en distintos grados dependiendo del interés de los mismos actores. La característica de problemático significa salir de la rutina cotidiana, que implica resolver una situación en un momento determinado donde se aceptan riesgos y consecuencias. En este mismo sentido, Frank y Jewit (2001), consideran la acción como algo que los sujetos realizan motivados y que suele ser significativo para ellos, y en el ámbito educativo, se pueden encontrar en los alumnos o profesores preocupados por un aprendizaje particular, en sus aulas y dentro de un entorno institucional.

Tomando en cuenta las características que describen tanto Goffman (1970) como Frank y Jewit (2001), la acción se puede considerar como actividades problemáticas que tienen una secuencia -es decir, un antes y un después-, realizadas por actores motivados e interesados en un objetivo, en un momento y un lugar determinado.

Sin embargo, esta definición conduce a otro concepto relacionado, la *acción situada*, que a su vez pertenece a la *acción social*. Para Erickson (1993) la *acción social* se distingue del comportamiento social, debido a que la acción social se orienta a lo que los actores están realizando en el lugar de la acción, pero también en lo que los demás hacen fuera de ese lugar en concreto (contexto), es decir, donde hay interacción, por ejemplo, entre un profesor y sus estudiantes. El momento donde ocurre la interacción social, ha sido definido por Goffman (1981) como *encuentro*, que tiene lugar en cualquier ocasión en que un conjunto de individuos se encuentre en presencia mutua. En este proyecto el encuentro se da en el aula, en las clases de ciencias naturales. Para Erickson (1993) la frontera entre el interior del *encuentro* y el mundo exterior no es impermeable, es decir, las influencias del mundo exterior penetran en el interior del *encuentro*. Por tanto, *la acción que se desarrolla dentro del encuentro tiene vida propia, es, al menos en*

parte, inmediatamente social; se trata de la acción situada en su localización inmediata. (p.327). En este sentido, para Frank y Jewit (2001) la *acción situada* tiene lugar en contextos específicos, ubicada en entornos particulares y en historias específicas tanto a nivel macro, como nivel micro; así mismo se involucra un entramado de relaciones sociales, de influencias múltiples y de distinto tipo. En el caso de la acción situada en el contexto del discurso natural, que es lo que compete en esta investigación, Candela (1999) retomando la idea de Edwards y Potter, asegura que en el análisis del discurso se considera tanto el contenido informativo como la acción que se lleva a cabo en un contexto de aula.

De esta manera, la acción social (que incluye la acción situada) forma parte de las prácticas sociales, en este caso de las prácticas de evaluación, focalizadas en el discurso propio de la interacción social del docente y los alumnos en el aula. Así, el discurso es una acción social que hace y dice cosas (Candela 1996), y “el habla es una acción situada en un contexto discursivo y que es, por tanto, una construcción situacional que varía según el contexto de la interacción y que realiza acciones sobre quienes participan en un contexto” (Candela 1999:24). En estas acciones de este decir y hacer cosas, hay instrumentos mediadores como el lenguaje verbal y no verbal (Wertsch, 1993), que ayudan a comprender los significados que tienen dichas acciones para los actores.

A continuación, se retoma el papel del lenguaje y otros elementos como la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación, con la finalidad de discutirlos desde la perspectiva sociocultural. En el capítulo dos se describen de manera más extensa estas ideas.

2.1.1 El papel del lenguaje en la interacción en el aula

Como ya se ha dicho el lenguaje forma parte del discurso del aula y dicho lenguaje puede ser verbalizado o no, es decir, que el habla, los silencios, los gestos o expresiones de los actores forman parte del lenguaje. Desde una mirada psicológica y de acuerdo con Wertsch (1993), una de las principales características de la teoría sociocultural, es su focalización en la acción humana y en el uso de herramientas mediadoras como el lenguaje, pues se trata de un instrumento cultural para el aprendizaje que ayuda a mirar los modos de pensar y los patrones sociales de interacción.

En este sentido, Frank & Jewitt (2001) aseguran que el lenguaje es un mediador y un modo de acción entre el *sujeto* (maestra o alumnos) y el *objeto* (objetivos particulares de aprendizaje). Por esta razón el lenguaje también es una *acción mediada*. Y es a través de la observación como se puede mirar la manera en que los procesos de acción mediada (que involucran el lenguaje) transforman los *objetos*, y de esta manera se puede descubrir cómo la acción se relaciona con otros procesos como el aprendizaje y la enseñanza.

Mercer y Howe (2012), retoman la definición de Vygotski sobre el lenguaje, descrito como una herramienta cultural para el desarrollo y el intercambio de conocimientos entre los miembros de una comunidad o sociedad, y como una herramienta psicológica para estructurar los procesos y el contenido del pensamiento individual. De esta manera, la adquisición y el uso del lenguaje transformarían el pensamiento de los niños. Así, Mercer y Howe (2012) aseguran que, desde una perspectiva sociocultural, se considera que la adquisición del lenguaje y su uso tienen un efecto profundo tanto en el pensamiento colectivo como en el individual; y que una de las fortalezas distintivas de la teoría sociocultural es que explica no solo cómo los individuos aprenden de la interacción con los demás, sino también cómo se crea la comprensión colectiva a partir de las interacciones entre los individuos.

Como se puede ver, Mercer y Howe (2012), Frank & Jewitt (2001), y Wertsch (1993) coinciden en el reconocimiento del lenguaje como una acción mediadora, o bien una herramienta de mediación cultural para el pensamiento y la acción expresado en las prácticas cotidianas.

Por lo tanto, en este proyecto el lenguaje se considera como una herramienta cultural y como acciones de mediación a lo largo de los procesos de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación, pues es mediante el lenguaje en que los docentes y los alumnos valoran, juzgan, autorizan, acuerda, y desacuerdan las ideas, descripciones, explicaciones y argumentos con respecto a los contenidos planteados en las clases de ciencias naturales.

2.1.2 La enseñanza

De acuerdo con Nespor (2002), la enseñanza son las acciones que ocurren cuando maestro y alumnos se relacionan directamente, en este caso, se trata de la relación que tienen un maestro con sus alumnos para trabajar contenidos de las ciencias naturales.

“Se produce en circunstancias particulares y concretas de la práctica de un profesor con un conjunto específico de alumnos en un momento determinado” (Erickson 1989:222). Además, se vinculan con conocimientos, tiempos y espacios que se relacionan e influyen en el aula (Nespor, 2002). De modo que la enseñanza tiene distintas dimensiones: histórica, geográfica, social y cultural.

Por otro lado, Anderson (2007) asegura que en el proceso de enseñanza se incluyen el dominio del lenguaje y las prácticas culturales incrustadas, que se reflejan en la comunicación e interacción entre maestro y alumnos, nutriéndose de las diferencias sociales y culturales. Por lo tanto, la enseñanza es concebida como colectiva; a través de la interacción surgen prácticas no sólo destinadas a promover el propio logro, sino también a ampliar el aprendizaje de los demás. En consecuencia, como asegura Tobin (2011), cada práctica de enseñanza en el aula también se convierte en una práctica de aprendizaje.

2.1.3 El aprendizaje

De acuerdo con Nespor (2002), el aprendizaje se refiere a las acciones que reflejan el compromiso de los alumnos con las labores del aula y la apropiación de contenidos disciplinares, durante las interacciones con el maestro y de las conversaciones entre ellos.

Erickson (1989) asegura que el concepto de aprendizaje puede incluir el aprendizaje cognitivo del contenido de una materia específica, sin embargo, la noción de aprendizaje no se limita a este único aspecto. Es necesario tomar en cuenta las condiciones específicas por las cuales docentes y alumnos construyen la organización social local de modos que sirven para aumentar o disminuir diferentes tipos y proporciones de disponibilidad o resistencia del alumno al aprender (p.244).

Vygotski (1978) argumentó que “el aprendizaje humano presupone una naturaleza social específica y un proceso por el cual los niños crecen en la vida intelectual de quienes los rodean” (p.88). En este sentido, el aprendizaje solo puede entenderse teniendo en cuenta la naturaleza colectiva, social, cultural e histórica de la vida humana (Mercer y Howe, 2012). Para comprender la manera en que los alumnos aprenden, será necesario considerar al aprendizaje como *empresa colaborativa a través del diálogo*, pues de esta manera se podrán distinguir algunos aspectos importantes: los diálogos en los que el conocimiento se hace público; y a partir de esos diálogos identificar

la manera en que las opiniones se explican y las formas en que las explicaciones se examinan (Mercer y Howe, 2012). Lo anterior permitirá entender la idea de que el aprendizaje no es una función de sucesos en las aulas, clases o cursos aislados, sino más bien de trayectorias (Nespor, 1994), es por eso por lo que el aprendizaje puede observarse en diferentes momentos del desarrollo de una o varias lecciones.

Sin embargo, el aprendizaje no sólo es de los alumnos sino también del maestro, ante esta idea Duit y Treagus (2003), aseguran que el aprendizaje significa un cambio en el contexto sociocultural, al aprender se transformarán las prácticas culturales, retomando las propias del contexto y mezclándolas con otras más cercanas a las prácticas científicas. Y, de acuerdo con Anderson (2007), se aprende ciencias cuando se es capaz de adoptar lenguaje, normas y valores de una comunidad científica, que sirvan para la aplicación del conocimiento en la vida real.

El contenido juega un papel central en la enseñanza y en el aprendizaje y más adelante se abordará con mayor profundidad este punto.

2.1.4 La evaluación

Como ya se ha planteado, la evaluación se considera como parte integral de los procesos de enseñanza y aprendizaje. También se trata de un proceso que apoya al desarrollo del aprendizaje. Se lleva a cabo a través la interacción entre el evaluador, el examinado y los contenidos disciplinares, en la que el primero presta una serie de ayudas según el nivel de desempeño máximo mostrado por el examinado en forma individual y colectiva. Sirve como una forma de diagnóstico para que el alumno alcance cierto dominio de contenidos o tareas en particular. La evaluación se dirige no solo a valorar los productos finales que los alumnos den a conocer al final de un ciclo, sino también a determinar el desarrollo de su potencial y a valorar el aprendizaje que pudiera alcanzar en un futuro (cfr. Sanmartí, 2010).

De acuerdo con Alonso *et. al.* (1996) la evaluación se considera como un instrumento de aprendizaje que orienta e impulsa el trabajo en aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales, con respecto a criterios y logros explícitos; puede estar conformada por la observación y promoción de procesos de autorregulación y autoevaluación de los estudiantes y trata de cuidar el impacto afectivo con respecto a la valoración de las acciones.

La evaluación se puede realizar tanto a nivel individual como colectivo. En este proyecto se pondrá especial atención a los procesos de construcción de conocimiento colectivo y la evaluación en sus diferentes manifestaciones a través del discurso y otras formas complementarias del lenguaje social del aula.

2.1.4 Enseñanza, aprendizaje y evaluación: tres procesos distintos pero imbricados

Una precisión más, derivada de los conceptos anteriores, es que, dentro de la teoría sociocultural, la enseñanza y el aprendizaje se consideran dos procesos con características propias.

De acuerdo con Erickson se parte del supuesto de que “el aprendizaje y la enseñanza son inherentes a los fundamentos biológicos y sociales de la adaptación humana, dentro del ciclo vital y a través de las generaciones” (1989:244). Desde esta perspectiva, el aprendizaje se da inicialmente en el plano de la interacción social y más tarde en el plano individual, con distintas finalidades y en distintos escenarios. De esta manera “se aprende no sólo en la escuela, sino en las relaciones sociales y dentro de las culturas en las que cada persona se desarrolla; en la familia, por ejemplo, así como en los grupos de pares” (Mercado y Luna 2013:23).

Con respecto a la enseñanza, también se puede realizar de diferentes formas y con diferentes propósitos. Y en cuanto a la evaluación, también se puede realizar en diferentes momentos, lugares y propósitos y se puede hacer diferentes usos de la ésta tanto en la enseñanza como en el aprendizaje y por diferentes actores. Es por esta razón que examinar los contextos en los que se llevan a cabo los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación resulta pertinente, y además se deberá tomar en cuenta “las influencias de la sociedad global y de los sistemas de significado locales que se crean entre docentes y alumnos en el aula” (Erickson 1989:244).

Finalmente, Gómez y Jakobson (2014), aseguran que hacer un estudio de la acción en el aula es el punto focal del análisis sociocultural, pues apoya el examen de los procesos y la identificación de los roles sociales en los que están inmersos los profesores y los estudiantes, en este caso sobre la evaluación en el aula y su imbricación con el aprendizaje y la enseñanza. Lo anterior requiere observaciones sobre cómo los maestros actúan en situaciones de enseñanza auténticas (reales y naturales) cuando interactúan con sus alumnos en el aula haciendo posible observar procesos de

construcción de conocimiento y negociación, durante la participación en actividades diarias.

2.2 La didáctica en las ciencias naturales: trama de interacciones maestro- alumno- contenido

En este apartado se describe la manera en que este estudio sobre las prácticas de evaluación se inserta en el campo de la didáctica de las ciencias naturales. En principio se reflexiona sobre lo que significa las ciencias naturales dentro del constructivismo social, a fin de dar sentido a la interacción en el proceso de producción de conocimiento científico. Posteriormente se describe la trama de interacciones maestro-alumno-contenido y su relación con la producción del conocimiento y con las prácticas de evaluación en el aula.

2.2.1 El significado de la ciencia dentro del constructivismo social y su relación con la interacción para la producción del conocimiento

Dentro de la tradición sociocultural (Anderson, 2007), también llamada constructivismo social o socio constructivismo, la ciencia es considerada como una representación cultural y social (Tobin, 2011), y también es un discurso comunitario y un acto de producción cultural. Por lo tanto, tiene tres características principales: es una representación, es un discurso, y es un acto.

Con respecto a la representación social y cultural, Tobin (2011) se refiere a la forma en que los individuos interpretan contenidos y fenómenos propios de las ciencias en el plano social a través de la interacción, es decir, la manera en que se representa una práctica científica de un espacio profesional a un espacio escolar. Tobin (2011) asegura que se hace mediante dos procesos: el primero es el de producción-agencia que tiene que ver con la toma de conciencia de los individuos sobre la estructura de los contenidos científicos, y puede ser observada mediante la iniciativa y la pro-actividad que manifiestan los individuos, se puede decir que están en *modo productivo*; el segundo proceso es la creación-pasividad, donde los individuos pueden representar a través de la recepción de información, de manera pasiva y no necesariamente hay conciencia de ello, es decir, que los individuos se encuentran en *modo no productivo*.

No obstante, de acuerdo con Tobin (2011) la producción-agencia es tanto individual como colectiva, debido a que los individuos están dialécticamente relacionados con los colectivos. Por ello una de las implicaciones más fuertes de observar las prácticas educativas desde una perspectiva sociocultural es la comprensión de la interacción profesor-alumno y de las actividades de colaboración, debido a que son consideradas como dos formas de interacción que no deben mirarse por separado en la práctica en el aula. Sin embargo, hay que considerar que, para comprender las interacciones y las actividades de colaboración, existe una estructura normativa que tiene lugar dentro de las limitaciones culturales e institucionales de la escolarización formal y que esos aspectos son mutuamente influyentes (Mercer y Howe, 2012). Esto último puede verse reflejado en las reglas de interacción en el aula (Mercer y Howe, 2012; Candela, 1990).

En cuanto a estas reglas de interacción, hay dos niveles. El primero está establecido por la maestra en su aula, pues como asegura Candela (1990) el razonamiento de los alumnos sigue la dinámica de la interacción del maestro, pues en gran medida depende de lo que solicita el maestro de la dinámica de participación, de las expectativas de respuestas que espera el docente; de los conocimientos que pueden ser válidos, entre otros.

Por otro lado, también pareciera que hay otro nivel que determina estas reglas: un nivel más normativo, de la escuela, de la cultura, de la historia y de la sociedad. Como las que ejemplifican Mercer y Howe (2012): “Solo el maestro puede nominar quién debe hablar”; “Solo el maestro puede hacer una pregunta sin pedir permiso”; “Solo el profesor puede evaluar un comentario hecho por un participante”; “Los estudiantes deberían tratar de responder rápidamente a preguntas de los maestros que sean lo más relevantes y breves posible”; y “los estudiantes no deben hablar libremente cuando un maestro hace una pregunta, sino levantar la mano y esperar a ser nominados”; “solo ofrecer una opinión si está seguro de que tiene razón”; “no compartir conocimientos que puedan ayudar a obtener mejores calificaciones individuales a sus socios grupales”, entre otras. De modo que, al comprender la manera en que un maestro dirija la dinámica de la interacción, se podrán observar todas estas tradiciones relacionadas con el diálogo que produce en el aula.

Al observar el diálogo en el aula también se podrá identificar la manera en que los participantes comprenden los puntos de vista teóricos para dar sentido al aprendizaje, pues al hablar se estructura la participación de todos (Tobin, 2011). Pero, además existe

otro factor que puede ser observado en los procesos dialécticos de la interacción en el aula, se trata de las emociones (Tobin, 2011; Goffman, 1970). Goffman (1970) argumenta que, en el proceso de interacción cara a cara, los individuos tienen una reacción emocional y sentimental ante las respuestas consecuentes, y que dicha reacción es determinante para dar forma al proceso interactivo. Tobin (2012), elabora el concepto de *energía emocional*, que consiste en una energía que se produce en el proceso de interacción que es útil para dar respuestas y en este sentido contribuye a la producción y creación de la cultura en el ámbito científico.

En la evaluación en el aula, la dimensión emocional es importante en los diferentes niveles de interacción. Stiggins (2008) asegura que la evaluación tiene un impacto emotivo en el evaluando y puede ser determinante para que siga adelante o retroceda en su proceso de aprendizaje y esto incluye los diferentes modos de participación en la escuela.

2.2.2 Trama de interacciones maestro-alumno-contenido

Si bien este estudio centra la atención en las prácticas discursivas de evaluación que hace el maestro con sus alumnos en relación con el contenido de ciencias naturales, también se consideran las prácticas realizadas por los alumnos durante la interacción en aula, para comprender los procesos de evaluación en relación con los contenidos, pues, como asegura Candela, “deben contemplarse las relaciones con todos los elementos de la trama que influyen sobre la comunicación de los sujetos o del conocimiento en el contexto interactivo que se establece” (1990:14).

El siguiente esquema muestra los tres elementos de la trama:

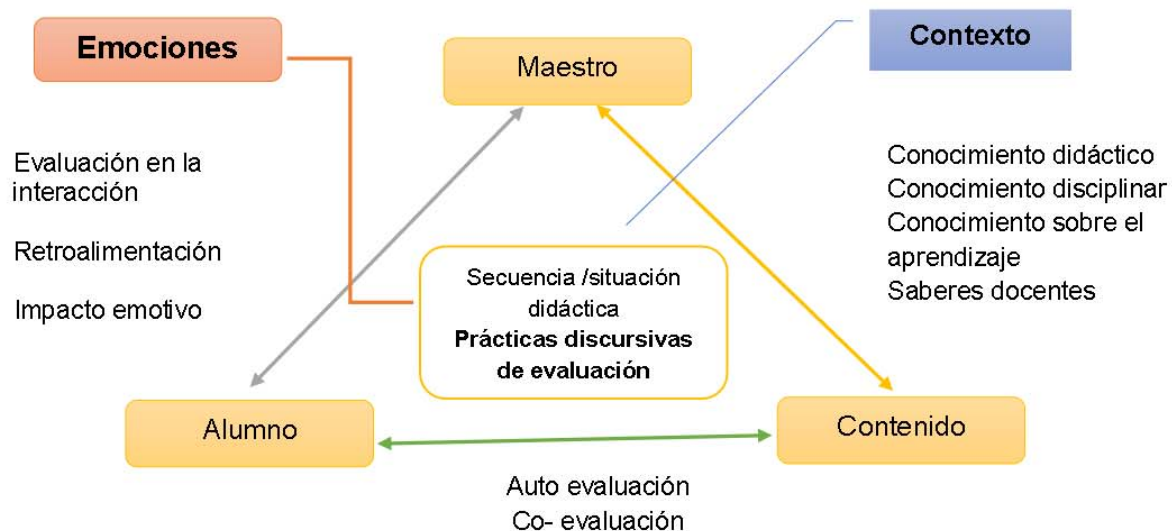


Figura 4. Esquema de la trama maestro - alumno – contenido
Fuente: elaboración propia.

Como se puede ver, en el centro del esquema se encuentran las prácticas de evaluación, relacionadas con la secuencia y/o situación didáctica en acción. No obstante, la evaluación se encuentra presente en las relaciones del maestro con el contenido, del maestro con los alumnos y del alumno con los contenidos. Sin embargo, en cada una de las relaciones la evaluación es distinta y tiene ciertas particularidades. Por ejemplo, en la relación del maestro con el contenido se pone en juego el conocimiento didáctico, el conocimiento sobre las ciencias naturales y el conocimiento sobre el aprendizaje de los alumnos, y en función de esta serie de conocimientos y saberes se produce una adaptación de los contenidos para ser empleados en la práctica docente.

En cuanto a la relación del maestro con los alumnos, la evaluación se encuentra en los procesos de interacción, particularmente en la retroalimentación que se ofrece en las prácticas discursivas para que los estudiantes logren procesos de auto evaluación y co-evaluación, que a su vez reflejan la relación tanto individual como colectiva de los alumnos con los contenidos.

No obstante, estas relaciones no se dan de manera aislada, es por esta razón que se habla de una trama, es decir, un conjunto de relaciones que se tejen y que forman parte de un proceso, en este caso, las prácticas de evaluación. Y considerando que se trata de relaciones humanas, se ven involucradas emociones que influyen directamente en la dinámica de las distintas interacciones, mas no se refiere a la personalidad del

maestro o las personalidades de los alumnos. Las emociones se encuentran en el contexto de las diferentes interacciones: maestro – alumnos; maestro – contenido; y alumnos – contenido. Por lo tanto, influyen también en el desarrollo de las situaciones didácticas y en las diferentes prácticas de evaluación de cada interacción, por ejemplo, las emociones se pueden generar en la retroalimentación de los contenidos, en la autoevaluación, o co-evaluación.

De acuerdo con Candela: “el análisis concreto de situaciones escolares concretas desde la perspectiva de la investigación didáctica con un enfoque constructivista y con los aportes que se obtienen de la investigación etnográfica sobre el significado del conocimiento para los sujetos que participan (docentes y alumnos), permite describir las tendencias que pueden servir de un punto de partida para propiciar la construcción del conocimiento en el contexto escolar” (1990:14) y en este caso, permite ver la manera en que el conocimiento se construye dentro de los procesos de evaluación involucrados en las diferentes relaciones de la trama alumno-maestro-contenido, reflejado en la interpretación de las maestras sobre el aprendizaje de sus estudiantes.

Así mismo, un trabajo de esta naturaleza, como dice Candela (1990), puede establecer un puente entre la investigación educativa, las propuestas didácticas y un trabajo en el aula que ayude a comprender lo que ocurre en el aula, más específicamente, a comprender los procesos de evaluación que se encuentran imbricados en otros procesos como la enseñanza, y el aprendizaje.

3. Trabajo de campo

En este apartado se describe la manera en que se llevó a cabo la selección de informantes; se describe el proceso de recolección de información durante el trabajo de campo; y finalmente, la manera en que se sistematizaron los datos.

3.1 La selección de informantes

La selección de informantes se llevó a cabo con algunos contactos previos que personalmente tenía con algunos profesores de organización completa y multigrado. El proceso fue el siguiente: a principios de agosto de 2017 contacté por teléfono a los profesores que darían sexto grado en el ciclo 2017-2018 y les pregunté si era posible

tener una charla para presentar el proyecto; una vez que aceptaron les envié una carta para solicitar su participación en el proyecto; luego que las maestras y maestros contestaron, les pedí una cita para platicar con los directivos. Acordada la cita procedí a realizar una visita a las escuelas correspondientes para presentar el proyecto, pedir la autorización de la dirección, entregar de manera física la carta de solicitud de participación y una carta de consentimiento informado revisada y firmada previamente por la directora de tesis; y enseguida decidían si aceptaban participar o no.

Aceptaron cuatro docentes: dos maestras de sexto grado de una escuela de organización completa del centro de la ciudad de Aguascalientes, un maestro de multigrado (de cuarto a sexto) y una maestra de escuela unitaria del municipio de Calvillo, Aguascalientes. En los cuatro casos se entregó una papeleta para informar a los padres de familia sobre el proyecto, pero solo con dos grupos (maestras de organización completa) se llevó a cabo una junta informativa con los padres para pedir la autorización para la videograbación de las clases de ciencias durante dos bimestres, aunque al final se observaron tres: el primero y el segundo de septiembre a diciembre; y el quinto de junio a julio. Los padres de familia mostraron interés en el proyecto y aprobaron la videograbación de las clases donde participarían sus hijos. Una vez que se contó con la aprobación de los directores, los maestros y los padres de familia, se procedió a observar. La participación de los docentes en la investigación fue totalmente voluntaria. A pesar de que se observaron cuatro aulas con cuatro maestros distintos, se tomó la decisión de trabajar solamente con los datos de las dos maestras de la escuela de organización completa, por las siguientes razones.

Razones prácticas. Dentro de estas razones se encuentra la disponibilidad de los horarios de los maestros: el de multigrado y la maestra de la escuela unitaria no tenían un horario definido de clases, mientras que las maestras de la escuela de organización completa tenían días y horarios definidos. Otra razón fue la accesibilidad, la escuela de organización completa se encuentra en el centro de la ciudad de Aguascalientes; en tanto que las escuelas multigrado y unitaria se localizan en comunidades del municipio de Calvillo, cercanos en la sierra, por esta razón fue complicado conseguir transporte y los tiempos de traslado fueron más amplios. Una tercera razón, fue la disponibilidad de los maestros: la maestra de la escuela unitaria y el maestro de multigrado son directores de su escuela, de modo que, en ocasiones debían cancelar la clase para resolver asuntos administrativos; mientras que las maestras de sexto grado sólo eran maestras frente a grupo y en pocas ocasiones movieron o cancelaron una clase de ciencias.

Razones que favorecen la metodología. La primera razón fue que la recolección de información fue mucho más intensiva con las maestras de sexto grado de organización completa debido a que pude observar tres bimestres y por consiguiente conviví más con los grupos; esto me permitió generar mayor familiaridad y cercanía, lo cual contribuyó a obtener otro tipo de información sobre el cotidiano escolar y personal de las maestras, que fue de gran ayuda para comprender el trabajo de enseñanza. Una segunda razón fue la facilidad para delimitar con mayor precisión contenidos específicos de la asignatura, pues las maestras sólo tenían un solo grado y desarrollaron una buena cantidad de temas establecidos tanto en el Libro de Texto como en los Planes y Programas de estudio de la asignatura de ciencias.

Por otro lado, pude darme cuenta de que las maestras de sexto grado tenían un estilo creativo en el diseño de las actividades de ciencias naturales relacionando con otras materias; mostraron mayor variedad de prácticas de evaluación, realizadas de diferentes maneras y con distinto nivel de complejidad; se preocuparon por llevar a cabo una selección concienzuda de los temas de ciencias naturales en los que se puso mayor énfasis y se dedicó más tiempo en el aula; realizaron más actividades de interacción con los alumnos, reaccionando a sus respuestas dependiendo si habían comprendido los temas o no; y además, generaron cambios constantes para lograr un ambiente de aprendizaje, reflejado en la emotividad de los estudiantes; además de relacionar las actividades de ciencias naturales con otras asignaturas.

Cuando me acerqué al aula, llegue con una idea escasa de lo que esperaba de las prácticas de evaluación de las maestras, pues desconocía su manera de trabajar, sin embargo, al pasar el tiempo observándolas en aula, pude percatarme de que sus prácticas de evaluación brindaban información relevante para resolver las preguntas de investigación, e incluso podrían dar información sobre lo que podría llamarse “buenas prácticas de evaluación en aula”.

3.2 Recolección de información

La recolección de información se llevó a cabo mediante dos técnicas: la observación en aula con recolección de evidencias de evaluación a los alumnos; y entrevistas, la mayoría abiertas (tipo conversaciones informales) relacionadas con la observación y algunas semiestructuradas sobre concepciones y prácticas de evaluación. Una

condición relevante para la recolección de información fue que las clases observadas fueron videograbadas y las entrevistas audiograbadas.

Como se mencionó anteriormente, para este proyecto, se decidió considerar el trabajo realizado por las dos maestras de sexto de la escuela de organización completa. A continuación, se describe una breve contextualización de la escuela, de los grupos y del perfil de las maestras participantes, para posteriormente describir el trabajo de recolección de información con base en las técnicas de la observación y las entrevistas.

4.1.5 Contextualización de la escuela

La escuela es urbana, ubicada en el centro de la ciudad de Aguascalientes. Cuenta con una numerosa plantilla docente, pues al momento de la observación había 16 grupos: tres en los grados de 1°, 2°, 5° y 6°; y dos en los grados de 3° y 4°. Con respecto al número de los alumnos eran un poco más de 550 alumnos (aproximadamente 35 por grupo), en su mayoría de nivel socioeconómico medio y algunos pocos de medio bajo y medio alto. La escuela tenía una directora a cargo y una subdirectora académica, tres maestras de inglés, una maestra de educación física, una secretaria, y tres conserjes.

Respecto a la infraestructura, la escuela tiene un patio grande, 22 aulas incluyendo una audiovisual, la dirección, dos sanitarios y una cooperativa. Las aulas se encuentran bien equipadas, casi todos cuentan con computadora, impresora, cañón, ventiladores y buena iluminación. La directora es una persona que está al pendiente de su plantilla docente y regularmente se le encuentra en su lugar de trabajo; mientras que la subdirectora académica se encuentra al pendiente de las actividades de los docentes en sus grupos.

3.2.1 Contextualización de los grupos observados: 6°A y 6°B²

- El grupo de 6°A se encontraba a cargo de la maestra Cecilia, quien al momento del inicio de la observación tenía 35 alumnos inscritos, de los cuales 18 eran mujeres y 17 eran hombres con un rango de edad de 10 a 11 años. No obstante, a mitad del ciclo escolar, ingresó un alumno nuevo en el grupo, de modo que al

² 6°A de la maestra Cecilia: lunes y miércoles de 11:30-13:10; y 6°B de la maestra Liliana: lunes y jueves de 9:30 a 11:00. Sin embargo, en algunas se comenzaba antes de la hora o se terminaba después, e incluso hubo un par de sesiones extraordinarias para presentar alguna exposición.

final del ciclo escolar el grupo era de 36 alumnos. No tenía alumnos que hablaran otro idioma además del español, tampoco tenía alguno con necesidades educativas especiales. El grupo se ha sido caracterizado por la directora y otros maestros de la escuela como “inquieto e indisciplinado”, no obstante, la maestra Cecilia trabajó desde el inicio del ciclo escolar en ayudarlos a orientar su atención a las clases y a disminuir la apatía de los alumnos hacia el aprendizaje³.

- El grupo de 6°B se encontraba a cargo de la maestra Liliana, quien contaba con 36 alumnos inscritos, de los cuales 14 eran mujeres y 22 eran hombres con un rango de edad de 10 a 11 años. No tenía alumnos con necesidades educativas especiales, sin embargo, tenía dos identificados con rezago en el aprendizaje. La maestra Liliana aseguró que ya conocía este grupo debido a que le dio clases en 4°. El grupo ha sido caracterizado por la directora y por otros maestros de la escuela, como “participativo y receptivo”, y algo muy peculiar que se puede ver en todas las clases observadas es que hay una constante interacción de la maestra con sus alumnos.

3.2.2 Contextualización de las maestras Cecilia y Liliana

El perfil general de las maestras participantes es el siguiente:

Maestra Cecilia 6°A	Maestra Liliana 6°B
La maestra Cecilia tenía 33 años de edad y 12 años de experiencia frente a grupo al momento de la observación. Ella es licenciada en educación primaria por la Escuela Normal de Aguascalientes. En los últimos 5 años ha tomado algunos cursos de actualización docente sobre lectura en la escuela primaria; robótica; y un diplomado sobre la acción tutora para maestros novel. Al comenzar las observaciones la maestra comentó que	La maestra Liliana tenía 46 años de edad y 26 años de experiencia frente a grupo al momento de la observación. Ella es licenciada en educación primaria por el Centro Regional de Educación Normal de Aguascalientes CRENA. En los últimos 5 años ha tomado cursos de actualización docente sobre la enseñanza de las matemáticas; la enseñanza del español; y evaluación. Durante sus primeros años de trayectoria

³ Este dato fue dado por la maestra Cecilia.

<p>no le agradaba mucho la asignatura de ciencias naturales, sin embargo, comentó que luego de participar en este proyecto y de socializar sus prácticas de enseñanza, su gusto por la asignatura se modificó. Se caracteriza por ser una maestra que se preocupa por poner orden en la organización de sus clases y que se impone con fuerza para lograr el desarrollo de los temas de la asignatura; también procura constantemente dialogar con sus alumnos en las clases de ciencias naturales. Asegura que ser maestra, para ella es una labor apasionante y satisfactoria, y que sus alumnos son importantes para ella.</p>	<p>trabajó algunos años en escuelas rurales multigrado. La maestra Liliana tiene un gusto muy particular por la asignatura de ciencias naturales. Se caracteriza por dialogar de manera constante con sus alumnos dentro y fuera de las clases sobre los temas abordados en las diferentes asignaturas y sobre cuestiones personales; así mismo atiende sugerencias de sus alumnos para modificar la dinámica de las sesiones, de modo que sus clases suelen ser flexibles y abordar contenidos de otras asignaturas. Asegura que es importante conocer a los niños para crear un ambiente de aprendizaje y también cree que ser maestra es apasionante y que ama su profesión.</p>
---	---

3.2.3 Observación y entrevistas

Retomando el trabajo de campo, éste se realizó mediante la observación de clases y entrevistas complementarias. La observación se realizó en dos periodos: de septiembre a diciembre de 2017; y de mayo a julio de 2018. La intención era mirar la manera en que se evaluaba durante el ciclo escolar, teniendo como referencia un bimestre inicial, uno intermedio y uno final. Se observaron tres bimestres a los grupos de 6°A y 6°B, dos veces a la semana en sesiones desde 90 a 120 minutos, además de tiempo adicional invertido en experimentos o de reposición de clases. En total se observaron 68 clases: 33 a la maestra Cecilia de 6°A y 35 a la maestra Liliana de 6°B, y todas las clases fueron videograbadas. La videograbación se llevó a cabo con la intención de observar la interacción verbal y no verbal de las clases, pues esto permitió observar con mayor detalle la comunicación entre las maestras y sus estudiantes.

La observación consistió en asistir a las clases de ciencias naturales, en un horario específico, con un diario de campo (una libreta) tomando nota de la secuencia

de la clase con base en la pregunta ¿de qué manera evalúan las maestras en la asignatura de ciencias naturales?, esta pregunta implicó focalizar las prácticas de evaluación y los contenidos que estaban siendo evaluados. Al parecer, la cámara no representó tanta distracción ni para las clases ni para para la toma de notas, debido a que se colocó en un lugar fijo y únicamente se movió cuando había actividades como exposiciones o experimentos dentro o fuera del aula. De cualquier manera, la videograbación fue una herramienta que apoyó en la descripción de la secuencia de clases, pues al momento de ir describiendo las sesiones, se realizaban notas de los minutos en donde se consideraba merecía la pena revisar, por tratarse de una práctica evidente de evaluación; además ayudó a tomar fotografías de las evidencias de trabajo que la maestra y los alumnos iban construyendo.

Las entrevistas, al igual que la videograbación, constituyeron una herramienta para complementar la descripción de lo que ocurría en el aula, también fueron audiograbadas, en este caso se realizaron dos tipos de entrevistas:

- Entrevistas abiertas que se llevaron a cabo como conversaciones informales, aplicadas cada cierto tiempo con las maestras durante el periodo de observación, y consistían en revisar aspectos finos (dudas) sobre las actividades iniciales o finales de los temas, el desarrollo de experimentos y de actividades consideradas complejas para el aprendizaje y la evaluación, con base en las notas del diario de campo. De estas entrevistas se recuperaron 15: siete correspondientes a la maestra Liliana de 6°B y ocho correspondientes a la maestra Cecilia de 6°A.⁴
- Entrevistas semiestructuradas que se aplicaron al final del segundo bimestre, y consistieron en indagar sobre algunos temas como concepciones y prácticas de evaluación y sobre algunas expectativas docentes del éxito académico de los estudiantes. Se aplicó una entrevista para cada una de las maestras con una duración aproximada de una hora.

El propósito de la entrevista semiestructurada fue conocer las experiencias de las maestras sobre la evaluación de los aprendizajes en su quehacer cotidiano, así como las concepciones sobre evaluación y ciencias naturales, esta información complementa

⁴ Cecilia y Liliana, son los nombres reales de las maestras. El uso de sus nombres reales para este proyecto fue aprobado por las maestras, sin problema alguno.

a las observaciones realizadas. La guía de entrevista se dividió en tres apartados con las siguientes preguntas:

<p><i>Sobre concepciones de enseñanza de las ciencias y evaluación</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Si usted tuviera que explicarle a alguien que no es profesor en que consiste evaluar a sus alumnos, ¿cómo se lo explicaría? 2. En su experiencia, ¿qué es lo más importante que los estudiantes han de aprender en la clase de Ciencias Naturales? 3. ¿Cuáles serían los aspectos más importantes que deben evaluarse para saber que los niños están aprendiendo ciencias? 4. ¿Cómo evalúa estos aspectos? 5. Si un docente recién egresado de la normal le preguntara si evalúa igual o diferente en Ciencias, Español y Matemáticas, ¿qué le diría?
<p><i>Sobre prácticas de evaluación</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 6. De acuerdo con su experiencia ¿qué acciones o estrategias cotidianas de evaluación son las que más utiliza? ¿por qué? 7. ¿Qué acciones lleva a cabo para conocer lo que los alumnos saben al iniciar un tema? 8. ¿Qué acciones realiza para saber que los alumnos van aprendiendo nociones o desarrollando habilidades o actitudes en Ciencias Naturales? 9. ¿De qué manera se da cuenta al final de un tema si los alumnos lograron o no los aprendizajes de Ciencias Naturales? 10. ¿De qué manera llega a integrar una calificación al final del bimestre en la asignatura de Ciencias Naturales? 11. ¿Cómo se integra una calificación de fin de curso que determina si pasan al siguiente grado?
<p><i>Sobre expectativas docentes del éxito académico de los estudiantes</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 12. ¿De qué manera se da cuenta que un estudiante tiene una buena predisposición para el aprendizaje en Ciencias Naturales? 13. ¿De qué manera se da cuenta de que un estudiante tiene poca predisposición para el aprendizaje en Ciencias Naturales?, 14. ¿Considera que la disposición para el aprendizaje de los alumnos en Ciencias Naturales se modifica a lo largo del ciclo escolar? 15. ¿Quisiera usted comentar algún otro aspecto relacionado con la enseñanza de las ciencias y la evaluación en esta asignatura?

En total fueron 18 entrevistas: 15 como conversaciones informales y dos semiestructuradas. La información sobre concepciones de enseñanza, evaluación y

ciencias han sido útiles para comprender mejor lo que las maestras piensan en distintos momentos de la enseñanza: antes, durante y después. También han brindado información de prácticas de evaluación que no pudieron ser observadas, por ejemplo, la revisión de trabajos, el diseño de actividades o exámenes, y los momentos de calificación y certificación.

3.3 Sistematización de información

Una vez que se ha descrito cómo se llevó a cabo la recolección de información, se presenta cómo se sistematizaron tanto de las observaciones como de las entrevistas, para el análisis.

3.3.1 Observaciones acompañadas de evidencias de trabajos

La información recolectada de las observaciones en el aula cuenta con dos registros: el diario de campo y las videograbaciones, que se organizaron de la siguiente manera.

- El diario de campo. Como ya se dijo, se realizó tomando notas de la secuencia de actividades en el aula, para obtener información sobre prácticas de evaluación, con la pregunta ¿de qué manera evalúan las maestras en la asignatura de ciencias naturales? Una vez que se tuvo la información completa de cada bimestre, se procedió a realizar una transcripción del diario de campo que contiene el número de la sesión y el día en que se observó, separada por bimestre. La síntesis consiste en una descripción más organizada que la original del diario de campo, así mismo contiene referencias a los momentos identificados como relevantes en las clases que contienen reflexiones y discusiones profundas sobre algún tema y las prácticas de evaluación identificadas. Dichas referencias marcan el número de minuto de la videograbación correspondiente. Una vez terminada la síntesis se envió a las maestras para que leyeran el diario de campo y pudieran dar la aprobación de uso de información.
- Las videograbaciones se pasaron a la computadora cada semana, se organizaron en carpetas por semana y por día con un código como el siguiente: 180920176B-1, que significa la fecha: día 18 del mes 09 del año 2017; correspondiente al grupo de 6°B, en el video 1. Debido a que en ocasiones había

cortes en los videos o segmentaciones que realizaba la cámara (solo graba una hora seguida) se acumularon, en la mayoría de las observaciones dos o más videos por clase.

Toda esta información se encuentra reunida en carpetas por grado y por la escuela; en este caso la maestra Cecilia y Liliana pertenecen a la misma institución.

3.3.2 Entrevistas abiertas y semiestructuradas

Las entrevistas, tanto las abiertas como las semiestructuradas, fueron acomodadas en una carpeta, enumeradas por fecha de realización y por el tema de conversación, por ejemplo: *10. Entrevista Cecilia 29 nov. Experimentos*, con el fin de identificar de manera fácil y rápida los complementos de la observación. Las entrevistas abiertas fueron realizadas a lo largo de los dos bimestres de observación, mientras que las semiestructuradas se realizaron al finalizar. Se transcribieron las 18 entrevistas y al igual que las síntesis de campo fueron enviadas a las maestras para aprobación del uso de la información.

Cabe mencionar, que la reacción de las maestras al revisar su síntesis de diario de campo y las entrevistas transcritas, fue sorprendente, pues comentaron que no se imaginaron ver reflejado su trabajo y sus opiniones sobre su trabajo, de manera escrita, y que esto, de alguna manera les ayudaba a retroalimentarse (aunque el fin era que validaran y aprobaran la información). Una vez que realizaron dicho comentario, aprobaron el uso de la información en su totalidad.

4. Análisis de información

El trabajo analítico, central en una investigación cualitativa, es principalmente una descripción densa de las acciones y de lo que éstas significan, dentro de un contexto cultural (Geertz, 1987) y debido a la centralidad del investigador como sujeto social no hay división entre la tarea de recolección de información y el trabajo de análisis, pues son partes indisolubles del proceso investigativo asumidas por la misma persona (Rockwell, 2009).

No obstante, dicha descripción se genera dentro de proceso de interpretación constante que suelen darse en distintas formas y niveles de profundidad conforme

avanza el proceso de comprensión en la investigación. Este proceso ha sido llamado por Gadamer (2007) círculo hermenéutico, y retomado por Weiss (2017), quien asegura que este círculo es más bien una espiral que implica un vaivén entre procesos inductivos y deductivos, en donde es posible anticipar la comprensión a través de las diferentes vueltas entre los datos, la teoría y el investigador. De esta manera, se convierte en un diálogo que puede generar interpretaciones a través de las descripciones. En este mismo sentido, Weiss (2017), asegura que este espiral hermenéutico aporta tres nociones principales para el análisis:

- La primera es la noción de una relación dialéctica entre partes y todo, es decir, el texto que contiene la descripción sólo es comprensible a partir del contexto y el contexto a partir de los textos.
- La segunda noción es la de “verstehen”, la comprensión del otro en sus propios términos. Comprender el significado de las vivencias requiere de reflexión que exige al investigador distanciarse de sus fines inmediatos e integrar las vivencias en un sentido más amplio de la vida, y distanciarse de los propios prejuicios. Rockwell (2009) agrega la idea de poner atención a los significados del conocimiento local.
- La tercera noción tiene que ver con el paso de la comprensión inicial o difusa (anticipación de sentido) a una comprensión más lograda. Para ello será necesario generar un diálogo con los datos; y desarrollar un lenguaje para la comprensión. De esta manera, como dice Rockwell (2009), la interpretación no es un momento final, sino un proceso continuo e ineludible.

Con base en lo anterior, se describen de manera general los aspectos de análisis considerados en este proyecto, sobre la lectura, descripción e interpretación de los datos.

4.1 Lectura, descripción e interpretación de los datos: procesos recurrentes en el análisis de información

Se describen procesos relacionados con el análisis de información, tales como la lectura, la descripción y la interpretación de los datos, que se encuentran presentes desde el trabajo de campo hasta el análisis de situaciones y secuencias didácticas.

4.1.1 Trabajo de campo: vivir las clases, tomar notas y transcribir información

El primer acercamiento con la información sobre las prácticas de evaluación fue en el trabajo de campo. Durante esta etapa, la descripción fue parte de un ejercicio de escritura de las observaciones de lo que ocurría en el aula. Al principio escribía toda la secuencia completa y anotaba todo lo que observaba con respecto a las prácticas de evaluación; en este mismo sentido, procuré que el diario de campo fuera transcrito lo más similar a lo que anotaba en el diario de campo. Con el paso del tiempo, al pasar el ciclo escolar, puse mayor atención a lo que ocurría en las clases tomando fotos, atendiendo los contenidos y aunque seguía tomando notas, ya no escribía todo lo que observaba, sino más bien hice el ejercicio de delimitar la escritura enfocándome en las prácticas de evaluación contextualizándolas en la clase. La transcripción del diario de campo también sufrió algunas modificaciones, pues me permití comenzar a colocar imágenes de evidencias sobre las prácticas de evaluación, o bien referencias a las entrevistas abiertas (conversaciones informales) con las maestras.

Con respecto a las entrevistas, intenté que las transcripciones fueran fieles al audio, aunque después comprendí que la transcripción contiene algo de interpretación por mi parte.

Este primer acercamiento al fenómeno de la evaluación en aula fue un proceso que se nutrió conforme pasaba el tiempo, pues tuve la oportunidad de ser una más del grupo, aunque no era ni alumna, ni maestra, pero me gané el lugar de maestra. Mis ideas escasas sobre lo que ocurriría en el aula durante el trabajo de campo me ayudó a comprender los procesos de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación de manera vivencial, a veces poniéndome en el lugar de las maestras y a veces en el lugar de los

alumnos. Puedo decir que logré una descripción inicial amplia y descubrir algunas ideas para interpretar.

4.1.2 Lectura literaria de los datos: transcripciones del diario de campo y entrevistas

Una vez que tenía las síntesis de campo y las entrevistas transcritas procedí a realizar el ejercicio de leer los datos como si fueran un texto literario, sin preguntas de análisis, con la finalidad de conocer los datos desde otra mirada. Leí las síntesis de campo, revisé algunos videos y revisé las entrevistas transcritas con los audios. Este ejercicio fue de gran ayuda, pues pude ver de manera panorámica toda la información que obtuve y pude focalizar algunos momentos que me ayudaron a comprender como enseñaron las maestras y la manera en que los alumnos respondían.

4.1.3 Lecturas de datos con preguntas iniciales

De acuerdo con Weiss (2017) uno de los pasos esenciales de la investigación cualitativa es la lectura de los textos a partir de preguntas iniciales, pues resulta útil para identificar temas, significados centrales y expresiones singulares que llaman la atención sobre el objeto de estudio. Las preguntas iniciales estuvieron basadas en los referentes teóricos de evaluación, algunas de ellas son: cómo es la evaluación en aula; qué hacen las maestras; qué hacen los alumnos; quién o quiénes evalúan; cuáles son los criterios y cómo se determinan; qué contenidos evalúan; y cuáles son los juicios de la evaluación.

Los primeros resultados de este ejercicio fueron la identificación de temas impartidos durante los tres bimestres y la identificación de las prácticas de evaluación en las sesiones.

Con respecto a los temas abordados, los que se enuncian a continuación fueron abordados por ambas maestras durante los tres bimestres de observación, con excepción de la teoría de Charles Lyell, que la abordó únicamente la maestra Liliana.

Bimestre 1: septiembre- octubre

- Sistema nervioso
- Prevención de accidentes
- Sistema inmunológico

- Alimentación adecuada
- Etapas del desarrollo humano y reproducción
- Fecundación, embarazo y parto
- Relaciones sexuales en la adolescencia
- Infecciones de transmisión sexual ITS

Bimestre 2: octubre-diciembre

- Cambios en los seres vivos y procesos de extinción
- Fossilización y sus tipos de procesos
- Procesos de estratificación
- Teoría de Charles Darwin (ambas maestras) y Charles Lyell (sólo la maestra Liliana)
- Interacciones entre los componentes del ambiente: cadenas alimenticias o tróficas
- Contaminación del aire, calentamiento global y cambio climático
- La huella ecológica y desarrollo sustentable

Bimestre 5: junio-julio 2018

- Conocimiento de las características del universo
- Proyecto final con diferentes temas abordados a lo largo del ciclo escolar

Al final del segundo y del quinto bimestre ambas maestras desarrollaron los proyectos correspondientes, diseñados a partir del libro de texto pero con adecuaciones de las maestras.

Con respecto a la identificación de las prácticas discursivas de evaluación en las sesiones, se pudo encontrar una larga lista para cada una de las maestras y para ello fue necesario desarrollar una definición de trabajo con base en los datos. La definición es la siguiente:

Las prácticas discursivas de evaluación son construidas en la interacción del docente y los estudiantes como un conjunto de acciones que integran la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación formativa. Estas prácticas se sirven del lenguaje social del aula para apoyar la construcción de conocimientos mediante la retroalimentación que promueve la autorregulación teniendo en cuenta el impacto afectivo de las valoraciones del logro de los aprendizajes. Dichas prácticas se encuentran situadas en un contexto histórico, social y cultural determinado.

Esta definición ha servido para delimitar las acciones de las situaciones que fueron objeto de análisis y que se describen a continuación.

4.1.4 Eje y unidades de análisis: selección de secuencias y situaciones de aula

Autores como Ruiz-Primo & Furtak, (2006, 2011) han estudiado procesos de interacción en aula bajo el término conversación de la evaluación (*assessment conversation*) para referirse a los diálogos que sostienen los maestros y sus alumnos diariamente y que integran la evaluación en las actividades cotidianas, y a este tipo de evaluación la llaman *evaluación formativa informal*, que tiene como característica principal orientar el aprendizaje de los alumnos, por otro lado, William (2011) llama *Evaluación Formativa Integrada* (*Embedded Formative Assessment*), a la evaluación que hacen los docentes de manera constante en el aula, a medida que se va desarrollando la enseñanza, teniendo una relación tan estrecha, al grado de que no se distingue la evaluación de la enseñanza: al estar enseñando el docente está evaluando, y al estar evaluando está también enseñando. Con base en estas nociones, se identificaron situaciones de aula con evaluación que se realiza de manera implícita y explícita en la interacción discursiva que sostienen las maestras y sus estudiantes en actividades de contenidos específicos.

Cuando las prácticas discursivas de evaluación se orientan a la construcción colectiva de significados, también se orientan a apoyar el avance con retroalimentación, autorregulación, valoraciones y validaciones, acuerdos y desacuerdos para que los saberes se pongan en el plano social y se evidencien los aprendizajes. Cuando los referentes y los criterios de evaluación son implícitos no se socializan abiertamente y pueden ser distintos de los que se relacionan con los contenidos curriculares, a esto le llamaremos evaluación implícita. Por el contrario, cuando se establecen abiertamente los criterios o aspectos a evaluar, le llamamos evaluación explícita y puede incorporarse el uso de instrumentos como listas de cotejo o rúbricas. En ambos casos estamos hablando de evaluación formativa.

Una vez definido el eje, se define la unidad de análisis. Wertsch (1993, 1997) asegura que una característica principal de la investigación desde un enfoque sociocultural es su focalización en la *acción humana y su mediación como unidad analítica*, pues de esta manera los seres humanos pueden ser concebidos en su ambiente por medio de las acciones que los involucran, ya sea de manera individual o

colectiva. Por lo tanto, la unidad de análisis en este estudio son las acciones discursivas de evaluación en el aula y sus características pueden variar con base en las preguntas que se plantean en cada situación. Por lo tanto, las unidades de análisis se encuentran tanto en las acciones como en las mediaciones que se dan a través de herramientas como el lenguaje durante la interacción cotidiana en el aula de las maestras con sus estudiantes.

Si bien el foco de atención fueron las prácticas discursivas de evaluación, y por tanto las interacciones verbales, se incorporaron también en este estudio otras formas de representación como mediadores gráficos (pizarra, tarjetas del mapa conceptual, carteles, imágenes del libro de texto) de diferente naturaleza que prevalecen en la comunicación en el aula. Es por esta razón que las unidades analíticas seleccionadas se delimitaron a partir de la lógica de comunicación en cada situación específica.

A continuación, se presentan las situaciones de prácticas de evaluación en el aula seleccionadas para analizar en este proyecto. La selección se realizó con base en dos actividades importantes: la primera fue la lectura y revisión exhaustiva de datos (diario de campo y entrevistas); la segunda, la definición de trabajo sobre prácticas de evaluación que se describió anteriormente, basada en los datos y en los referentes teóricos. Las situaciones son las siguientes:

1. Evaluación implícita en la construcción grupal de un esquema del sistema inmunológico en diferentes momentos (Mtra. Liliana - grupo 6°B)
2. Evaluación explícita de exposiciones realizadas por y para los alumnos sobre el tema de las etapas del desarrollo humano. (Mtra. Liliana - grupo 6°B)
3. Evaluación implícita de una actividad experimental durante la puesta en común del calentamiento global y el cambio climático. (Mtra. Cecilia - grupo 6°A)

Una vez que se seleccionaron las situaciones, se procedió a retomar las notas de campo para reconstruir la narrativa de cada situación y seleccionar momentos de interacción donde se observaron acciones discursivas ricas en contenido, para transcribirlos con una lista de abreviaturas y símbolos específicos (ver anexo C) y proceder al análisis.

Aunque todas las situaciones de las prácticas de evaluación en aula seleccionadas para este proyecto han sido observadas desde una mirada sociocultural, cada situación plantea una intención diferente, por lo que las preguntas y los propósitos de análisis que dirigen a cada situación no son los mismos, aunque suelen ser parecidas.

Esto es debido a que el contenido de los datos fue moldeando de distintas formas el análisis de la información.

Definida la manera en que se organiza cada situación planteada, se ha recurrido al análisis de contenido tanto en las observaciones como en las entrevistas. En el siguiente apartado se describe grosso modo la manera en que se ha llevado a cabo el análisis.

4.1.5 Análisis de contenido de situaciones de aula: procesos de descripción e interpretación

Todo lo que se ha descrito hasta el momento forma parte de un análisis inicial del conjunto completo de los datos. En seguida se describen de manera general las fases que siguió el análisis de contenido de las situaciones seleccionadas, basadas en las ideas de Taylor y Bogdan (1987) y Weiss (2017).

La primera etapa fue *el descubrimiento de lo que ocurre en cada situación planteada mediante preguntas*. De acuerdo con Taylor y Bogdan (1987) hay diferentes acciones que se desarrollan en esta etapa, tales como la lectura repetida de los datos completos, seguir una pista de temas y tomar notas al margen; buscar temas emergentes; elaborar tipologías; desarrollar conceptos y proposiciones teóricas; lectura de referentes tanto teóricos como empíricos; y finalmente desarrollar una guía de la historia de la narrativa. En el caso de este proyecto, se han realizado algunas de las actividades propuestas por Taylor y Bogdan (1987), pero no de manera secuencial, paso a paso. Se puede decir que en esta etapa se afinaron más las preguntas (Weiss, 2017) y se dieron pautas para el descubrimiento de categorías de análisis de una manera más sistemática.

La segunda etapa se refiere la *elaboración de las categorías que lleva procesos de vaivén con el ejercicio de codificación*. En esta etapa de acuerdo con Taylor y Bogdan (1987), se reúnen y analizan los datos en conjunto, descubriendo temas, conceptos interpretaciones y preposiciones a través del desarrollo de categorías y organización de información. En esta etapa, se han retomado las sugerencias de Taylor y Bogdan (1987), pero además se han llevado a cabo procesos de lectura, relectura, escritura, socialización y reescritura de los datos, tratado de comprender, como dice Weiss, (2017) más allá de las palabras, párrafos, conceptos o analogías y buscando relaciones implícitas y explícitas de la narrativa con su contexto más amplio.

La tercera y última etapa se refiere al *cuestionamiento de los datos*. Taylor y Bogdan (1987), le llaman relativización de los datos y se trata de interpretar los datos en el contexto en el que fueron recogidos, pero además reflexionar y comprender la manera en que fueron recolectados. Para ello sugieren cuestionarse sobre cuáles fueron los datos solicitados y cuáles no; cuáles han sido los efectos del investigador en el trabajo de campo; qué sujetos estaban ahí; cuáles son las fuentes; y cuáles son los propios supuestos del investigador. Lo anterior contribuye a lo que llama Weiss (2017), la búsqueda de un patrón o una configuración de significados en la estructura de relaciones.

Durante el proceso de análisis de contenido ha sido útil retomar el trabajo de Candela (1999:36) quien refiere a Edwards y Potter para distinguir algunos elementos del análisis del discurso de otros enfoques que estudian el habla. Son los siguientes:

- a) Analiza el habla espontánea.
- b) Trabaja con el contexto del habla y con su organización social, más que con la organización lingüística, ocupándose más del contenido.
- c) Tiene que ver con la acción, construcción y variabilidad del discurso. Parte del interés del análisis del habla como acción social es que produce versiones diferentes según los contextos para los que se construye. Las variaciones revelan el carácter situacional y funcional de las versiones.
- d) Una de las bases de este tipo de análisis es su relación con la organización retórica y argumentativa del habla cotidiana.
- e) El análisis del discurso le interesa particularmente examinar cómo relacionan, negocian y definen los participantes –como una práctica discursiva- los temas de conocimiento y creencia, hecho y error, verdad y explicación, argumentación y narración, descripción de la realidad y significación, relación entre ciencia y sentido común.

Con base en estos elementos se ha podido focalizar acciones discursivas de las situaciones planteadas que ayudan a describir la manera en que se construyen las prácticas discursivas de evaluación en aula.

Por otro lado, también se ha considerado el trabajo etnometodológico de Pomerantz (1984) para analizar las reglas de interacción, se retoma lo que ella llama “acuerdos o desacuerdos”. Se analizan las diferentes maneras sobre cómo los segundos

turnos de habla acuerdan o desacuerdan con el turno anterior por medio de una evaluación en la interacción. En este trabajo se han realizado secuencias de interacciones largas y con distintos participantes, no obstante, este trabajo pares adyacentes, ha sido útil para analizar las prácticas de evaluación de las maestras con sus alumnos, turno a turno, tratando, como dice Candela (1999), de construir el sentido que tienen para los participantes las actividades escolares y las tendencias sociales de interacción.

Las etapas descritas anteriormente con sus distintos elementos parecen ser secuenciales, pero en la práctica requirieron de avances y retornos reiterativos. No obstante, presentarlas de esta manera ha permitido lograr una mejor sistematización de información; además de visualizar y comprender los distintos niveles de descripción e interpretación de los datos. En resumen, ha contribuido a lo que llama Rockwell (2009) desarrollar el proceso de construcción de conocimientos.

4.2 Reflexiones finales sobre el análisis de información

La primera reflexión sobre el análisis para este proyecto de tesis es sobre la importancia de la descripción en la construcción de una narrativa analítica. Como ya se ha dicho, Rockwell (2009) asegura que el producto analítico de una investigación cualitativa ante todo es una descripción, Weiss (2017) refuerza esta idea con la idea de que hay que focalizar más en la descripción que en la densidad de la misma, es decir, seguir el hilo conductor de la narrativa hasta dar respuesta a las preguntas que se están planteando. Este proceso de descripción ordenada requiere idas y vueltas a los datos con la finalidad de leer y escribir con ojos nuevos para lograr la comprensión (Weiss, 2017); y en este mismo sentido ejercitar la lectura, escritura, relectura y reescritura Rockwell (2009). De esta manera se podrán lograr descripciones densas (narrativa) empíricamente ancladas y teóricamente informadas, a través de textos construidos a partir de múltiples escritos sucesivos y parciales (Weiss, 2017).

La segunda reflexión es sobre la unidad de análisis de las prácticas de evaluación: las acciones. Gómez y Jakobson (2014) aseguran que hacer un estudio sociocultural implica hacer el estudio de la acción que apoya el examen de los procesos, y la identificación de los roles sociales en los que están inmersos los profesores y los estudiantes. Requiere observaciones sobre cómo los maestros actúan en situaciones de

enseñanza auténticas cuando interactúan con sus alumnos en el aula haciendo posible observar procesos de negociación, durante la participación en actividades diarias.

En el caso de este proyecto, el análisis de los datos se focalizó en las acciones y en los procesos de retroalimentación en la asignatura de ciencias naturales, considerando como parte importante el contenido de la asignatura y los procesos de construcción del conocimiento.

En este aspecto también hay que resaltar que al identificar las acciones de evaluación durante la interacción, se atravesó por un proceso fuerte de problematización que, en este caso se logró mediante cuestionamientos constantes tales como: qué tipo de prácticas de evaluación se construyen en el aula; qué tipo de construcciones sobre los contenidos se realizan en la interacción; cuáles son las condiciones en el contexto en las cuales la maestra y sus estudiantes expresan sus concepciones sobre los contenidos científicos; cómo participa la maestra y cómo participan los alumnos; cuál es la dinámica de la interacción y cómo se ve modificada por el paso del tiempo; y cuál es el papel de la evaluación en todo esto.

La tercera y última reflexión sobre el papel del investigador en una investigación cualitativa y etnográfica. Uno de los aspectos esenciales señalados por Erickson (1989), Rockwell (2009) y Weiss (2017) es el ser consciente de evitar juicios de valor sobre las acciones y las personas. Esto implica tomar una postura ante los datos y tratarlos de manera respetuosa con una mente abierta que permita encontrar las respuestas a las preguntas de investigación. Es por ello que en este trabajo se retomaron algunas recomendaciones de Taylor y Bogdan (1987) sobre la relativización de los datos, pues resulta esencial cuestionarse con qué tipo de datos estoy trabajando y con cuáles no; pensar en el efecto de mi persona en el trabajo de campo, al inicio del ciclo escolar era una maestra que iba a observar las clases y al final del ciclo escolar era la maestra de ciencias naturales, esto en qué influyó; también considerar qué sujetos estaban ahí; cuáles son las fuentes que he ido usando en el análisis de los datos, cuáles han sido útiles para comprender ciertas situaciones; y finalmente, cuáles han sido mis supuestos al inicio y cómo se fueron modificando durante el proceso.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

En este capítulo se da a conocer los resultados del análisis y reflexiones de las prácticas discursivas de evaluación de tres situaciones didácticas diferentes: en la primera se describe la manera en que las acciones discursivas realizadas durante la interacción de la maestra con sus alumnos ayudan a construir prácticas discursivas de evaluación en diferentes momentos en la explicación del tema del *Sistema Inmunológico*; en la segunda situación, se presenta un ejemplo de evaluación entre alumnos (co-evaluación) durante la dinámica de exposiciones del tema de *Las etapas del desarrollo humano*, donde también se analizan las acciones discursivas turno a turno para ver la manera en que éstas conforman una práctica discursiva de evaluación; y en la tercera y última situación, se documenta la ejecución y socialización de una actividad experimental realizada en varios días, del tema *Relación de la contaminación del aire con el calentamiento global y el cambio climático*, donde se muestra la manera en que llevan a construir las prácticas discursivas de evaluación con base en los resultados obtenidos de una actividad experimental.

1. LE PODEMOS EXPLICAR QUÉ ES EL SISTEMA INMUNOLÓGICO

A continuación, se presenta una situación de aula donde se describe y analizan diferentes momentos de evaluación implícita, realizados por la maestra Liliana y sus alumnos, en el contexto de la construcción de un esquema del sistema inmunológico. Las preguntas a responder son las siguientes: ¿qué y cómo se evalúa antes, durante y al final de la construcción colectiva de un esquema del sistema inmunológico?, y ¿cuáles son las principales acciones discursivas que surgen durante la interacción de los participantes, en los distintos momentos, que logran conformar la práctica de evaluación? Para dar respuesta a las preguntas, en un primer momento analizan algunos extractos de interacción focalizando un par de momentos de evaluación donde se exploran ideas sobre el tema con base en una tarea que la maestra dejó previamente (inicio); luego, a la vez que se describe la manera en que se llevó a cabo la elaboración del esquema del sistema inmunológico, se analizan algunos momentos de interacción en donde se detectaron acciones discursivas relevantes de evaluación (durante); y finalmente se describe y analiza el cierre del tema al concluir de la sesión (final), también con algunos momentos de interacción. Estos tres momentos de análisis de acciones discursivas conforman prácticas de evaluación que se encuentran implícitas en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

1.1 Exploración de ideas iniciales sobre el sistema inmunológico

Esta situación abarca dos sesiones para el desarrollo del tema del sistema inmunológico. Durante la primera sesión, la maestra Liliana y sus alumnos discuten y recuperan palabras clave que posteriormente recuperan en la segunda sesión para elaborar un esquema del sistema inmunológico y evaluarlo. Cabe mencionar que la maestra Liliana comienza regularmente sus clases recordando el tema de la sesión anterior mediante preguntas que promueven la participación de los alumnos, y en la mayoría de sus clases se pudieron observar periodos de interacción prolongados. A continuación, una descripción de la sesión previa al desarrollo del esquema para contextualizar.

En esta clase en particular se sintetizan y recapitulan los conocimientos de algunas clases que relaciona distintos temas del bloque 1 (sistema nervioso y prevención de accidentes) en uno sólo: el sistema inmunológico⁵.

Una vez que la maestra recordó los temas abordados en clases anteriores sobre el sistema nervioso y la prevención de accidentes, recordó lo que hicieron la sesión anterior, hasta que llegaron a una pregunta central: *¿cómo hacemos para cuidarnos?* Esto provocó la participación de los alumnos, de modo que discutieron sobre los riesgos físicos propios del cuerpo y también otros riesgos relacionados con la dinámica social de la vida cotidiana, como robos, asaltos, etc. Siguieron conversando con más anécdotas que los niños fueron narrando, relacionadas con situaciones de riesgo en áreas de juego, hasta que uno de los alumnos platicó que se había subido a un columpio oxidado. En este momento la maestra decidió hacer una pausa para analizar la situación de riesgo de una manera más profunda.

Enseguida continuaron reflexionando acerca de las emociones que tienen los niños al jugar de manera cotidiana, analizando las consecuencias de actuar de manera no consciente. Los alumnos volvieron a intervenir contando anécdotas sobre pequeños accidentes cotidianos, llegando a la reflexión de que los riesgos están dentro y fuera de la casa, y que había que ser conscientes. Al llevar la larga discusión, la maestra Liliana iba escribiendo unas palabras como ideas en el pizarrón, que posteriormente retomó como *palabras clave* de la discusión relacionadas con las situaciones de riesgo y sobre cómo cuidarse: *interacción, voluntad, actitud, responsabilidad, conocimiento, valores* (ver figura 5).

Enseguida las retomaron y analizaron la importancia del *conocimiento* de saber que un columpio oxidado puede causar cortes en la piel que a la vez pueden causar serias infecciones; la *responsabilidad* de tomar en cuenta las consecuencias para afrontarlas; la *voluntad* de cuidarse; la *interacción* con otros niños y con el medioambiente, en la escuela y en la casa. Luego pregunta: *¿qué tienen que ver los valores?* Los alumnos dieron algunos ejemplos. Luego retomaron todas las ideas para dar cierre, aunque los niños siguieron participando y reflexionando sobre las palabras clave que se rescataron.

⁵ Aunque el tema de sistema inmunológico se desarrolló propiamente en estas dos sesiones, es un contenido que se comenzó a abordar desde sesiones previas y que siguió siendo referencia en sesiones posteriores del bloque 1.

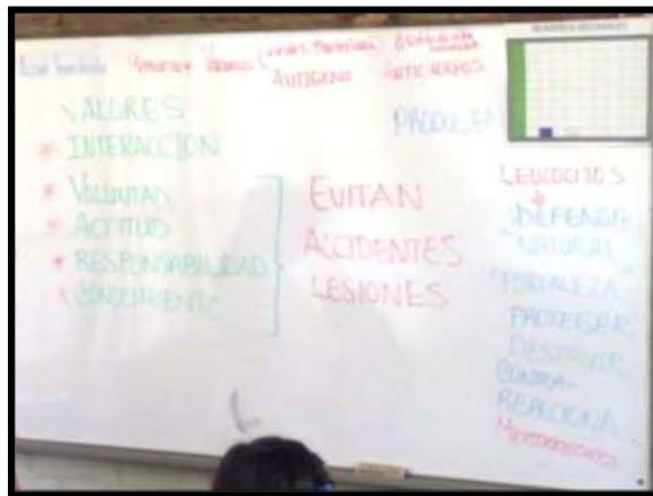


Figura 5. Recuperación de palabras clave por parte de la mtra. Liliana con base en la discusión

Enseguida la maestra retomó una analogía que había usado previamente sobre el sistema inmunológico como la “defensa de los soldaditos del cuerpo”, refiriéndose a los glóbulos blancos, tomando como ejemplo que un alumno estaba enfermo de gripe. Un fragmento:

1. Mtra. Las lesiones que son externas yo las puedo prevenir, yo las puedo cuidar, yo las puedo... trabajar, yo puedo aprender, yo lo puedo interactuar, pero... con las que ya afectan, muchachos [un alumno se le acerca y le pide permiso para ir al baño], como la raspada, la infección del óxido, la enfermedad que traen ahorita varios.
2. Ao. Yo maestra [varios alumnos levantan la mano]
3. Ao. {Yo maestra
4. Mtra. ¿Ahí qué?
5. Als. [Dicen diferentes cosas (¿?) pidiendo el turno]
6. Mtra. A ver muchachos, ¿ahí que pasa?
7. Als. [Dicen diferentes cosas (¿?)]
8. Ao. Se fue de vacaciones
9. Mtra. [Risas de la maestra y los alumnos] No, no está de vacaciones el sistema inmunológico, claro que no... eh (¿?) Por qué no te curas [se dirige a un alumno], muchachos...
10. Aa. [Dice algo pero no se entiende (¿?)]
11. Mtra. No, pérenme que me dejen hablar, este... mira
12. Ao. Porque están en batalla

13. Mtra. ¿Por qué no me curo?, dílo recio [señalando con la mano al alumno que acaba de participar]
14. Ao. Porque están en batalla
15. Mtra. Quién está en batalla
16. Dylan. Los soldaditos [grita fuerte]
17. Mtra. Claro [señala a Dylan con su mano]... tú estás enfermo por un virus ajeno que pescaste en el ambiente; el virus lo detectó tu sistema ¿sí?, tu sistema está trabajando...
18. Dylan. ¡Ah, pero va perdiendo!
19. Mtra. ¿Por qué va perdiendo?
20. Dylan. Porque estoy enfermo
21. Mtra. Porque a lo mejor [Un alumno interrumpe (¿?)]... a ver deja, que está hablando él [señalando a Dylan, le dice al alumno que la interrumpe]... por qué... por qué están perdiendo las batallas, ¿tú por qué crees? [Le pregunta a Dylan]
22. Dylan. Ah... [Se queda pensando unos segundos]... Ah... no maestra, (¿?), y va perdiendo...
23. Mtra. A ver, en primer lugar, tu sistema inmunológico quizás estaba débil [varios alumnos están inquietos levantando la mano], quizá... quizá el virus que tu adquiriste fue muy fuerte... y está tardando en librar esa batalla, ¿sí? [Se escuchan murmullos de otros alumnos]; y quizá, tú no estás haciendo lo que ayuda al sistema inmunológico para que libere la batalla... ¿qué es lo primero que le recomiendan a una persona que tiene una enfermedad viral?
24. Aa. Reposo
25. Mtra. Reposo [con voz reiterativa]
26. Ao. Medicina [la maestra mueve la cabeza diciendo que no]
27. Aa. {Comer bien [la maestra mueve la cabeza diciendo que no]}
28. Aa. {Dieta balanceada [la maestra mueve la cabeza diciendo que no]}
29. Mtra. ¿Tomar muchos...?
30. Als. Líquidos
31. Mtra. Líquidos
32. Ao. Suero
33. Mtra. Es reposo, es tomar líquidos, ¿qué más?
34. Ao. Tomar medicinas
35. Mtra. Son medi... a ver [les señala que esperen] son medidas que si fuiste con el doctor te las debió de haber dado, independientemente de medicamentos
36. Dylan. Pedí cita el lunes y me la dieron para el miércoles de la semana pasada.
37. Mtra. Eh, luego preguntas por qué no pueden tus soldados... digo, porque no le dieron armas para luchar, no tenía, pérenme... [Indicando que guarden silencio porque se escucha bullicio de los comentarios que hacen los niños simultáneamente], la sacó la cita

el lunes y se la dieron hasta el miércoles, en ese tiempo... en todo ese tiempo ¿qué paso muchachos?

38. Als. [Dicen diferentes cosas inaudibles (¿?)]

39. Aa. Se encendió el virus

40. Mtra. Por supuesto, por supuesto... (...)

En este fragmento se pueden observar la manera en que la maestra indaga sobre las nociones de los alumnos sobre el sistema inmunológico a través de un ejemplo real, como lo son las enfermedades virales que algunos alumnos tenían en este momento, utilizando como recurso una analogía del sistema inmunológico representado por soldados que cuidan del organismo. Esto ayudó para que los alumnos comenzaran un proceso de apropiación personal de las concepciones que son más fáciles de comprender para ellos, adentrarlos a una comprensión más profunda del tema y acercarlos a una concepción científica. Con ello surge una necesidad de dar sentido a un tema complejo, tal como señala Candela:

El razonamiento de los alumnos se centra en la lógica que para ellos puede tener el conocimiento presentado en el aula, es aquel que muestra la necesidad que tienen los alumnos de comprender el contenido, de relacionarlo con otros contenidos, con sus propias ideas sobre lo que se dice y con lo que esto les sugiere, y darle por lo tanto un sentido a los conocimientos que, en principio, les permita apropiárselos. (Candela 1990:16).

Un razonamiento identificado en esta secuencia, es el de Dylan cuando reacciona diciendo que los soldaditos (refiriéndose a los glóbulos blancos) se encuentran en batalla, y al asegurar que los suyos van perdiendo porque sigue enfermo.

La maestra y los alumnos continuaron discutiendo con un par de ejemplos de los alumnos sobre enfermedades y el sistema inmunológico, recuperando la noción de que el sistema inmunológico es involuntario. Luego, la maestra les recordó que les encargó una tarea de investigar sobre el sistema inmunológico, que consistió en preguntar a algún familiar o conocido que trabajara en el rubro de la salud, recuperando algunas participaciones, como se puede ver a continuación:

1. Mtra. Carmina, así en pocas palabras ¿qué te dijo tu mamá del sistema inmunológico?, ¿qué es? [Truena los dedos]

2. Carmina. Que... a mí...

3. Mtra. En pocas palabras [hace un ademán con sus manos como haciendo un círculo]
4. Carmina. Me dijo que... así como usted me había explicado, antes, que me había dicho que eran... como tipo soldados que cada que entraba una infección, ellos luchaban contra la... contra los microorganismos para defendernos y que si no los teníamos, era... por ejemplo si nos llegaba una enfermedad... no se... que nos... un resfriado, ese resfriado se podía hacer aún más grave y nos podíamos morir... por parte del sistema inmunológico.
4. Mtra. Ok. Tu hermana estudiante de medicina ¿qué te dijo? [Le pregunta a Axel señalándolo con a mano]
5. Axel. Que era un grupo... que eran células y moléculas que cuando entraba un... una... bacteria al cuerpo trataban de hacer todo lo posible para eliminar esa bacteria.
6. Mtra. [Asiente con la cabeza] ¿Qué te dijo tu hermana estudiante de enfermería? [Le pregunta a Paola]
7. Paola. Que era como...una defensa natural, este... (¿?) [Habla muy bajito] y que reacciona trabajando para que nos cuide.

Así continuó preguntando a algunos alumnos más sobre su tarea de investigación, aunque no tuvieran familiares dedicados al ramo de la salud. Lo que llama la atención de este fragmento es que la maestra cuestionó primero a Carmina cuya madre es investigadora en inmunología; luego a Axel que entrevistó a su hermana, estudiante de medicina; luego a Paola que tiene una hermana estudiante de enfermería; y posteriormente a los demás. Como se puede observar, estos alumnos cuentan ya con conocimientos descriptivos más complejos sobre el sistema inmunológico que pudieron socializar con sus compañeros, lo cual ayuda a tener nociones más claras sobre el tema antes de abordarlo de manera directa.

De acuerdo con Luna (1997) lo que hace la maestra es retomar un *expediente no escrito* del conocimiento contextual que tiene sobre sus alumnos para aprovecharlo como un recurso de enseñanza, es decir, que la maestra potencializa el repertorio de conocimientos que tiene sobre el contexto de los niños para pedir tareas específicas que ayuden a clarificar los temas que se abordan en el aula.

Se puede decir que esta tarea asignada por la maestra hizo que al menos algunos alumnos ya tuvieran mayor claridad en las nociones del sistema inmunológico (por la manera en que se expresan) antes de comenzar a abordar propiamente el tema y elaborar el esquema. También se puede evidenciar que la maestra “trae a la interacción la experiencia de los niños de prácticas discursivas con otros sujetos” (Candela 1999:93), cuando recurren a otras personas que también saben del tema.

Posteriormente, la maestra hizo una pregunta ¿que encontraron en común con todas las investigaciones de sus tareas? La respuesta fue que el sistema inmunológico es *una defensa y una fortaleza natural*, contra las infecciones externas que quieren entrar al organismo. Luego analizaron el significado de las palabras defensa y fortaleza.

Enseguida les solicito que hicieran una lectura de manera individual sobre la fuente única común: el libro de texto de ciencias naturales en la página 22. Les dio un tiempo corto para la lectura y luego les planteó la pregunta ¿qué contraste en lo que leíste y en las distintas fuentes que trajeron información?, ¿se relacionan o no y en qué? Este tipo de preguntas que ayudan a la reflexión y que encaminan a generar nuevos conocimientos, son una clara devolución (Wiggins, 1998) de la maestra. Hubo diferentes respuestas relacionadas con las enfermedades y la defensa externa e interna del sistema inmunológico.

En este punto, se puede observar que la maestra en un principio “desplaza al libro de texto como única fuente de conocimiento” (Candela 1990:73) al reconocer que existen más lugares de donde obtener información, retomando otras descripciones que no se encuentran en el libro de texto.

Luego les pidió que leyeran nuevamente la información y a coro, haciendo cortes en ciertos párrafos para analizar la información para recuperar palabras clave y haciendo preguntas como se muestra en el siguiente fragmento:

1. Mtra: ¿Quién es la fortaleza?
2. Ao. ¿Tu cuerpo? [Dice dudando]
3. Mtra. Tu cuerpo... tu cuerpo [dice con tono reiterativo y señalando con el dedo índice al alumno que contestó]
4. Dylan. ¡Ay yo le dije! [Quejándose]
5. Mtra. Sí, Dylan, pero no eres único [Le dice señalándolo con el dedo índice. Pérenme ahí... esta fortaleza es el cuerpo muchachos [Señala la palabra fortaleza del pizarrón] ¿quién vigila la fortaleza?
6. Ao. Los soldaditos [Algunos alumnos están inquietos]
7. Mtra. El... sí, los soldados del sistema inmunológico. Pérame, no Kevin... [Espera unos segundos a que se calmen los alumnos]. La fortaleza es el cuerpo, ¿cuál es la defensa natural?
8. Ao. El sistema inmunológico
9. El sistema inmunológico [reitera y continúa la discusión]

Las preguntas de devolución (Wiggins, 1998) que fue realizando la maestra, le ayudaron a saber de qué manera sus estudiantes estaban relacionando los conceptos del libro de texto con su contexto. Una vez que la maestra quedó satisfecha con las respuestas, continuaron discutiendo sobre la primera barrera del sistema inmunológico con preguntas como: ¿para qué sirven los vellos de la nariz?, ¿por qué la piel está llena de vellos?, ¿para qué sirven las pestañas? Enseguida les volvió a pedir que leyeran nuevamente la información del libro de texto a coro y de esta manera fueron haciendo cortes en algunos párrafos para rescatar y discutir palabras clave entre todos, quedando las siguientes: **PROTEGE, DEFIENDE, DESTRUYE, CONTRARRESTAR, LEUCOCITOS-** glóbulos blancos, **REACCIONAR** contra **microorganismos, PRODUCIR anticuerpos- antígenos, MEMORIA, VACUNAS, virales, bacterianas, linfocitos** (ver también figura 5).

La maestra les reiteró que por alguna razón cada palabra clave llevaba un color específico y les pidió que las copiaran en su libreta porque las utilizarían en la siguiente clase. En este ejercicio se llevaron aproximadamente 20 minutos.

En este apartado se pudieron observar en los fragmentos de clase, prácticas discursivas de evaluación para explorar y recuperar conocimientos previos que estaban ya influenciados por discusiones anteriores y por la tarea previa que les dejó la maestra. En este apartado los juicios de evaluación se manifiestan en valoraciones positivas, orientaciones y devoluciones (Wiggins, 1998) que turno a turno, le solicitan más información a los alumnos.

1.2 Elaborando un mapa conceptual del sistema inmunológico

En la sesión 2, correspondiente a la elaboración del esquema, como es habitual la maestra recordó lo que vieron a clase anterior y sacó unas papeletas de colores de media carta y los pegó en el pizarrón. Les pidió que sacaran sus notas de la sesión anterior (que anotaron en su libreta) porque iban a realizar un organizador gráfico retomando las palabras claves y colocando conectores.

Comenzaron por asignarle un color al tema central. Sistema Inmunológico, luego preguntó ¿qué es?, hubo varias respuestas relacionadas con las funciones, luego les pidió que revisaran su libreta hasta llegar a una respuesta: es una defensa natural. De esta manera, comenzaron a analizar y discutir los conceptos, asignado colores y fueron organizando las ideas durante un tiempo. Se analizaron las papeletas amarillas que

correspondían a las características principales del sistema inmunológico y en este momento la maestra planteó un caso hipotético: *imagínense que viene la directora y le van a explicar este esquema*, luego preguntó a Mateo y esto fue lo que sucedió:

1. Mtra. Ok. Mateo, Mateo, en base a lo que está ahí... Eh... llega ahorita de pura chiripada, así, de pura casualidad la directora, va a entrar y te va a preguntar, [Cambia la voz y dramatiza] "Mateo, ¿qué es lo que están haciendo?", ¿qué le vas a poder explicar?, ¿vas a poder explicar algo de ahí?
2. Mateo. Que estamos...
3. Mtra. [Lo interrumpe y cierra la puerta para escucharlo mejor] A ver...
4. Mateo: Sí, qué estamos... que estamos viendo lo que es el sistema inmunológico (¿?) [Habla con voz muy bajita]
5. Mtra. Pero no te oímos nada, más recio
6. Mateo. Que estamos ponien... que estamos poniendo qué es el sistema inmunológico con las palabras que escribimos en el cuaderno [La maestra hace un ademán con las manos para que siga explicando] las palabras clave que escribimos la clase anterior
7. Mtra. Pero luego ella te va a decir [Dramatiza cambiando la voz] "¡Ay pero yo no le entiendo!, ¿me puedes explicar?" [Risas de los alumnos]
8. Mateo. Que el sistema inmunológico es una defensa natural que detecta y elimina, y destruye células dañinas en el organismo, además actúa inmediatamente y tiene memoria... que recuerda la información [la maestra asiente con la cabeza]
9. Ao. Aplauso [Los demás compañeros aplauden]

La maestra lo aprueba y vuelve a explicar el esquema haciendo preguntas con las palabras clave. Este es un momento en que se identificó una acción discursiva de evaluación, donde la profesora examina la comprensión de Mateo poniéndolo a prueba en un caso hipotético, dándose cuenta de que iban comprendiendo los conceptos y sus relaciones al responder con una precisa descripción sobre los avances del esquema. Esto lo realiza con la ayuda de una retroalimentación devolutiva (Wiggins, 1998) como lo hace en la línea 7, dándole un lugar a Mateo como conocedor del tema, mientras que sus compañeros lo reconocen con un aplauso.

Pasada esta reflexión, continuaron la elaboración del esquema por una hora aproximadamente, describiendo las funciones del sistema inmunológico poniendo énfasis en la barrera externa e interna, colocándolo con diferentes colores; además de explicar la relación antígeno-anticuerpo.

El esquema quedó como se puede ver en la figura 6.

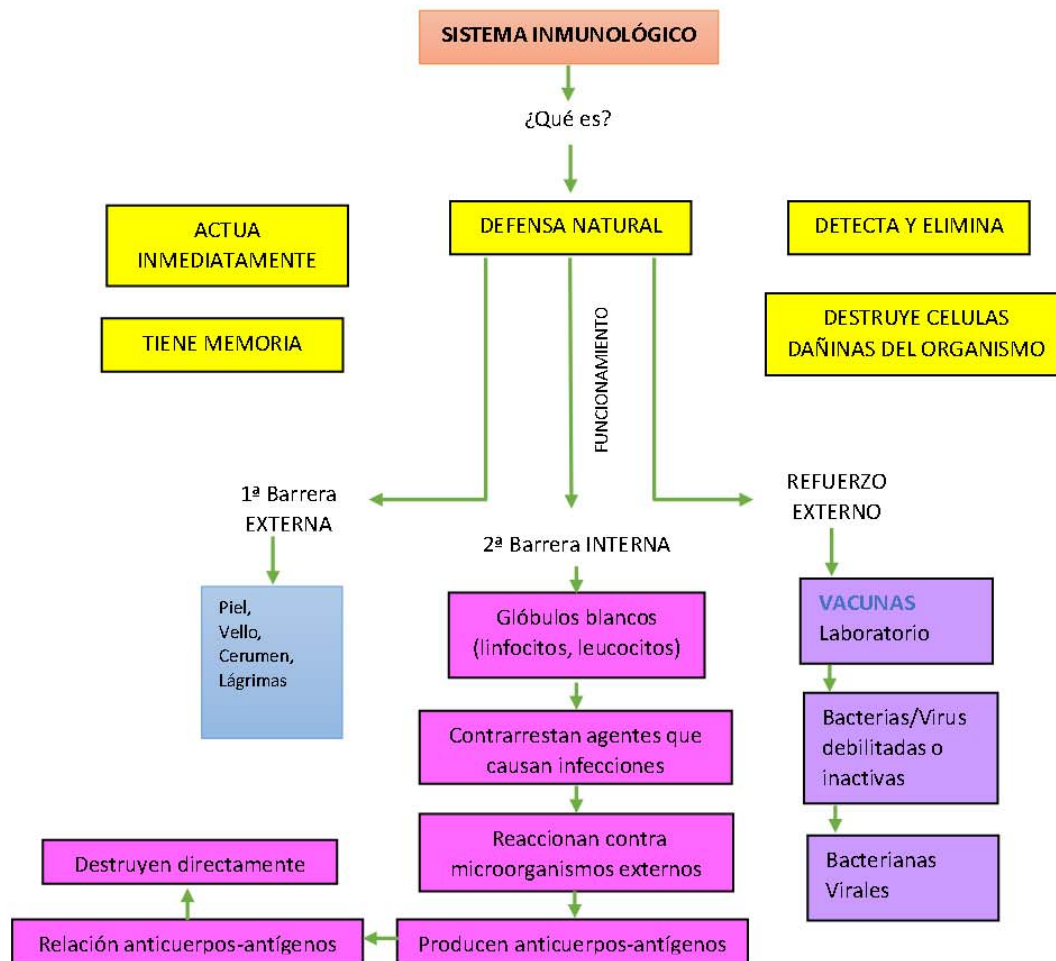


Figura 6. Esquema sobre funcionamiento del Sistema Inmunológico elaborado por la maestra y sus estudiantes

Recién terminaron el esquema, por casualidad llegó de visita una maestra⁶, en ese momento la maestra Liliana aprovechó para poner a prueba la comprensión de los alumnos sobre el tema que estaban trabajando:

1. Mtra. Vino alguien ajeno, muchachos
2. Als: Hola [Saludan gritando y entusiastas]
3. Mtra. Visitante: ¡Buenos días!
4. Als. Buenos días [Responden algunos]

⁶ Esta maestra es la hermana de la maestra Liliana y le dio clases a este grupo en primer grado, de modo que ya se conocen y tienen una relación de confianza con ella.

5. Mtra. Visitante. Los estoy checando [Parada en la puerta, coloca sus dedos índice y medio en sus ojos, bromeándolos y todos se ríen] ¡Ay no se crean! [Se ríe]
6. Mtra. A ver ¿qué le van a decir a la maestra? (les pregunta)
7. Als. Buenos días [dicen diferentes cosas hasta que Ximena alza un poco más la voz]
8. Mtra. Visitante. ¡Buenos días!
8. Ximena: Le podemos explicar qué es el sistema inmunológico
9. Mtra. Visitante: ¡Ay sí me gusta, sí sé de eso! [Dice de manera entusiasta y algunos alumnos emocionados levantan a mano]... pero va a pasar alguien y me lo va a explicar...
11. Als. Yo, yo [algunos levantan la mano y gritan]
12. Aa. Usted elija a alguien
13. Mtra. Visitante. ¿Yo escojo o ustedes quieren? Ximena, Mateo
14. Als. Yo, yo [algunos alumnos desesperados levantan la mano para participar]
15. Ao. Escoge, usted escoge [Dice con voz alta]
16. Mtra. Visitante: ¿Yo tengo que decir que pase alguien?
17. Als. Sí, sí [Dicen un par de alumnos]
18. Mtra. Visitante. ¡Ay hijole, ya me la pusieron bien complicada! [Se mueve de la puerta hacia dentro del salón por uno de los costados para ver mejor a los alumnos]. Mateo espérenme poquito déjenme checo a ver... [Voltea al ver el pizarrón y luego voltea a verlos a ellos] ese es el sistema inmunológico [señalando el pizarrón con su mano derecha]. ¿Quién le va a pasar? [Dice con voz baja] A ver Raúl pásale [un alumno aplaude emocionado] a... A ver si me acuerdo de Raúl Castañeda
19. Aa. ¡Ay si se acuerda maestra! [Los compañeros dicen diferentes cosas (¿?)]
20. Mtra. Visitante. Dígame, Raúl, soy toda oídos, dígame
21. Raúl: [Se levanta de su lugar y pasa al frente a explicar] El sistema inmunológico es una defensa natural que detecta y elimina... [Va señalando con su mano la información en las hojas con las palabras clave acomodadas en el pizarrón] células dañinas del organismo y actúa inmediatamente, y también tiene memoria, que hace que cuando tienes una enfermedad y te vuelve a dar, el sistema inmunológico la recuerda, puede ser muy grave y la puedes contrarrestar (¿?) y tiene algunas barreras... (¿?) En la primera barrera, sería la piel, el vello y las cejas. Y la segunda barrera, están los glóbulos blancos o leucocitos, que contrarrestan agentes infecciosos y reaccionan contra microorganismos. Y el refuerzo externo que serían las vacunas, que las hacen en laboratorios, que son las bacterias debilitadas o inactivas, que... pueden ser (¿?) bacterianas o virales.
22. Mtra. Visitante. ¡Muy bien, muy bien Raúl, muy bien!
23. Mtra. ¿Qué se ganó Raúl?
24. Als. {Un 10 [dicen algunos alumnos]}
25. Als. {Un aplauso [dicen a la misma vez y todos aplauden contentos]}

26. Mtra. ¿Qué le faltó? [Los alumnos contestan varias cosas a la vez (¿?)] Fíjate, que la mae... que la maestra les diga quién
27. Mtra. Visitante. A ver para saber que son estos, estos rectángulos que están de este lado, si algo les faltó por ahí.
28. Ao. Sí maestra
29. Mtra. Visitante. A ver Erick, pase Figueroa, pásale ¿Tengo memoria verdad? [Varias personas hablan a la vez (¿?)]
30. Erick. [Se levanta de su lugar y pasa al frente] La segunda barrera [mirando al pizarrón y señalando los recuadros de colores rosas] produce glóbulos blancos que son los leucocitos, linfocitos que contrarrestan agentes infecciosos y reaccionan a... reaccionan a microorganismos [se trabaja]; producen anticuer... anticuerpos y anti... antígenos y destruye directamente la relación antígeno y anticuerpo
31. Mtra. Pero, pero dile ¿qué hace?, explícale ¿por qué la relación antígeno-anticuerpo? [Señala la maestra al pizarrón] A la maestra...
32. Mtra. Visitante. Así se le llama ¿por qué? destruyen ¿qué?
33. Erick: Las enfermedades [la maestra visitante asiente con la cabeza y Erick vuelve a su lugar sonriendo y contento, un alumno aplaude]
34. Mtra. Visitante: A ver Dylan, ¿tú quieres ampliarlo?
35. Dylan. Ajá [contesta entusiasmado y se levanta al pizarrón a explicar]
36. Mtra. Visitante. A ver, pásale Dylan, dice que quiere ampliarme algo, ampliámelo, a ver ¿qué es?
37. Dylan: Este... que la segunda barrera interna [señala con su mano en el pizarrón] crea glóbulos blancos, también llamados leucocitos o linfocitos, los cuales se contrarrestan, contrarrestan agentes infecciosos, este... y reacciona contra microorganismos ajenos pues para... destruirlos, este... también producen anticuerpos y antígenos cuando no pueden solos, entonces ellos los producen para que... como soldaditos, este... luego ya con todo ese refuerzo lo destruyen directamente. Y la relación antígeno-anticuerpo, es que, este... un antígeno selecciona un anticuerpo para matar una... un solo tipo de virus, porque no puedes matar diferentes virus con una sola arma, o una sola este... ehh...
38. Ao. Refuerzo [le intenta ayudar]
39. Dylan: No, no, no [se lleva los índices a las cienes como pensando] Estrategia [dice con voz alta y levantando su mano con su dedo índice arriba]
40. Mtra. Visitante: [asiente con la cabeza] tiene que ser diferente porque son diferentes virus
41. Dylan: Y ahí todo se relacionan, lo destruyen y se acaba la enfermedad [ver figura 6]
42. Mtra. Visitante. ¡Que interesante, verdad! [Algunos alumnos aplauden]
43. Mtra. Muchachos, ¿alguien que quiera ampliar algo a la maestra? [Se escuchan mumullos] Mateo ¿tú quieres ampliar algo?
44. Mateo. No [mueve la cabeza diciendo que no] Ya no, ya me arrepentí

45. Mtra. ¿Alguien?, ¿ya nadie?, ¿Fabri?
46. Fabricio. No, ya, ya lo explicó bien Dylan
47. Mtra. Nomás díganle a la ma... Sí, ya le explicaron bien lo que está aquí, [señalando el esquema del pizarrón]. Ahora explíquenle, explíquenle... (¿?) de... nuestra parte Fabri, ¿qué tienes que hacer de tu parte?, tú Fabricio, tú Erick, tú Cristian, tú... ¿qué tienes que hacer de tu parte para que esta función se realice? Díganle a la maestra
- Fabricio: Llevar un estilo de vida saludable
48. Mtra. Visitante. A eso iba yo, el estilo saludable, que es el cuidado de mi cuerpo y el cuidado de las cosas externas es, que no permita yo... o que favorezca la entrada de todos estos [señala el pizarrón] y de esa manera ver cómo poner a funcionar el sistema inmunológico... a eso me refiero, a la vida saludable, ¿qué tanto el alimento, Julio, fortalece el que tenga yo ese cuidado?, o ¿qué tipo de alimentación tengo que llevar para que pueda favorecer o para poderle dar, no sé, más apoyo al sistema inmunológico?
49. Ao: el plato del buen comer...
50. Als. Y la jarra del buen beber [dicen varios alumnos]

Continuaron discutiendo sobre el tipo de alimentación que sirve para fortalecer el sistema inmunológico (el plato del bien comer), sobre los hábitos de higiene y la importancia de ejercitarse. Una vez que terminaron, la maestra visitante, les comentó que le había gustado mucho la manera en que explicaron el esquema y que se sentía orgullosa de ellos. Enseguida se despidió, agradeció y se fue.

Sobre esta situación de aula se pueden recuperar algunos hallazgos. Primeramente, se encontraron dos acciones discursivas de evaluación con retroalimentación en tres niveles: valoración, orientación y devolución (Wiggins, 1998): la primera fue cuando la maestra cuestiona a Mateo al plantear un caso hipotético sobre la llegada de la directora; y la segunda, fue el episodio que se acaba de describir, donde solicitan la participación de la maestra visitante. Durante el primero y segundo episodio se pudieron encontrar descripciones claras por parte de los alumnos como Mateo, Raúl y Erick. De acuerdo con Sanmartí (2007), las descripciones son una manera de concretar la forma de mirar un objeto de estudio, que en este caso es el sistema inmunológico, a través de un esquema que se construyó de manera colectiva. Se muestra la descripción que realizó Raúl cuando le solicitaron que pasara a explicar el esquema:

21. Raúl: [Se levanta de su lugar y pasa al frente a explicar] El sistema inmunológico es una defensa natural que detecta y elimina... [Va señalando con su mano la información en las hojas con las palabras clave acomodadas en el pizarrón] células dañinas del organismo y

actúa inmediatamente, y también tiene memoria, que hace que cuando tienes una enfermedad y te vuelve a dar, el sistema inmunológico la recuerda, puede ser muy grave y la puedes contrarrestar (¿?) y tiene algunas barreras... (¿?) En la primera barrera, sería la piel, el vello y las cejas. Y la segunda barrera, están los glóbulos blancos o leucocitos, que contrarrestan agentes infecciosos y reaccionan contra microorganismos. Y el refuerzo externo que serían las vacunas, que las hacen en laboratorios, que son las bacterias debilitadas o inactivas, que... pueden ser (¿?) bacterianas o virales.

De acuerdo con Sanmartí (2007), el uso de verbos en una descripción es esencial debido a que pueden manifestar acciones y expresar concepciones sobre un fenómeno observado, por ejemplo, en esta descripción se encuentran verbos como *detectar*, *eliminar*, *actuar*, que contribuyen a clarificar las acciones del sistema inmunológico y revelar sus funciones. Cabe mencionar que el esquema fue de gran ayuda para que Raúl lograra hacer una descripción organizada.

Sin embargo, no sólo se encontraron descripciones precisas, sino también explicaciones, que de acuerdo con Mortimer y Scott (2003), se refieren a enunciados que establecen relaciones entre fenómenos físicos y conceptos, utilizando algún modelo o mecanismo para explicar un fenómeno específico. La participación de Dylan puede reflejar un ejemplo de una explicación:

37. Dylan: Este... que la segunda barrera interna [señala con su mano en el pizarrón] crea glóbulos blancos, también llamados leucocitos o linfocitos, los cuales se contrarrestan, contrarrestan agentes infecciosos, este... y reacciona contra microorganismos ajenos pues para... destruirlos, este... también producen anticuerpos y antígenos cuando no pueden solos, entonces ellos los producen para que... como soldaditos, este... luego ya con todo ese refuerzo lo destruyen directamente. Y la relación antígeno-anticuerpo, es que, este... un antígeno selecciona un anticuerpo para matar una... un solo tipo de virus, porque no puedes matar diferentes virus con una sola arma, o una sola este... ehh...

38. Ao. Refuerzo [le intenta ayudar]

39. Dylan: No, no, no [se lleva los índices a las cienes como pensando] Estrategia [dice con voz alta y levantando su mano con su dedo índice arriba]

40. Mtra. Visitante: [asiente con la cabeza] tiene que ser diferente porque son diferentes virus

41. Dylan: Y ahí todo se relacionan, lo destruyen y se acaba la enfermedad [ver imagen 2]

Cuando se logran explicaciones como la de Dylan, de acuerdo con Sanmartí (2007) ya se ha aprendido justificar las descripciones, que en este caso Dylan está respondiendo

mediante sus enunciados, ante una pregunta sobre la relación antígeno-anticuerpo que se encuentra dentro de la segunda barrera (interna) del sistema inmunológico, y logra entender y hacerse entender que estas relaciones entre antígenos y anticuerpos específicos son las que logran eliminar virus o bacterias específicas. Esta explicación también responde a situaciones o problemas reales donde los alumnos encuentran el sentido de lo que están aprendiendo (Sanmartí, 2007). La figura 7 muestra el momento en que Dylan está explicando frente a pizarrón con el apoyo del esquema que elaboraron y la manera en que sus compañeros y la maestra visitante ponen atención.



Figura 7. Explicación de esquema del Sistema Inmunológico

Dentro de las acciones discursivas de evaluación, se pudo observar que las participaciones fueron variadas; aunque no todos los alumnos tuvieron la oportunidad de explicar el esquema estuvieron atentos y entusiasmados con la actividad. Como se puede ver, la maestra Liliana fue quien estuvo al frente de la organización y dirección de los momentos de evaluación.

Durante estos momentos de acción se observó que la atención se enfocó en evaluar principalmente conocimientos y habilidades de razonamiento de los alumnos (Stiggins, 2004) reflejados a través de descripciones y explicaciones que son una base importante para realizar argumentaciones. El promover descripciones cada vez más complejas que impliquen un mayor número de habilidades de razonamiento, se puede lograr con un proceso activo de retroalimentación, mediante orientaciones y devoluciones (Wiggins, 1998). En este caso, se observaron orientaciones y devoluciones tanto de la maestra visitante como de la maestra Liliana durante la interacción. Un

ejemplo de devolución es el siguiente: “¿Por qué la relación antígeno-anticuerpo?, Así se le llama ¿por qué? destruyen ¿qué?”. Estos cuestionamientos, por un lado, impulsaron a los alumnos repensar y reelaborar sus ideas haciéndolas cada vez más complejas hasta comprender los conceptos que se ponen en juego; y por otro lado, contribuyen a la autoregulación y autoevaluación (Sanmartí, 2010; Wiggins, 1998) de los alumnos con respecto a las ideas que socializaron durante la interacción.

Por otro lado, dentro de este proceso de evaluación existen otro tipo de retroalimentación en forma de valoraciones (juicios) (Wiggins, 1998) que tienen que ver con el impacto afectivo de la evaluación en los estudiantes (Stiggins, 2008). Por ejemplo, cuando Raúl termina de explicar el esquema, la maestra visitante le dice *¡Muy bien!*, mientras la maestra Liliana pregunta *¿qué se ganó Raúl?*, y en ese momento sus compañeros dicen: “*un 10*” o “*un aplauso*”, dándole un reconocimiento. Este tipo de retroalimentación alienta emotivamente a los alumnos a seguir participando para complementar la información. Este tipo de valoraciones son diferentes a las que se realizan al finalizar un bimestre, es decir, no es lo mismo un 10 y un aplauso en esta práctica discursiva, que un 10 en un examen de conocimientos, en primer lugar, porque se pueden estar evaluando bajo diferentes criterios; y en segundo lugar, porque en la práctica discursiva hay una mayor atención en el desarrollo y comprensión del contenido. En la figura 8, se muestra lo que se evaluó en el examen al final del bimestre sobre el tema del sistema inmunológico:

CIENCIAS NATURALES	
Coloca el número que corresponda dentro el paréntesis:	
1.- Es el principal componente del cuerpo humano.	() Cerebro
2.- Son hábitos que llevan a un estilo de vida saludable	() Adolescencia
3.- Boca, estómago, intestino delgado y páncreas pertenecen al sistema:	() Respiratorio
4.- Están elaboradas en laboratorios con partes de bacterias o virus debilitados y son un apoyo para la defensa del cuerpo	() Agua
5.- Órgano que coordina al sistema nervioso.	() Inmunológico
6.- Se controlan de manera consciente.	() Movimientos voluntarios
7.- Es el segundo órgano más grande del encéfalo, tiene como función mantener el equilibrio y controlar movimientos finos.	() Cerebelo
8.- Etapa de la vida en la que se manifiestan cambios en de comportamiento, de gustos y de manera de pensar, además de cambios físicos	() Seguir una dieta correcta y beber agua simple, realizar actividad física y contar con descanso y esparcimiento.
9.- Sistema que utiliza el cuerpo humano para detectar y eliminar microorganismos así como contrarrestar las enfermedades y las infecciones.	() Vacunas
10.- Aumentan el riesgo de padecer sobrepeso, obesidad y diabetes.	() Digestivo
11.- Nariz, pulmones, alveolos y tráquea pertenecen al sistema	() Bebidas del nivel 5 y 6 en la jarra del buen beber




Figura 8. Fragmento de examen bimestral que incluye evaluación del sistema inmunológico

Toda la riqueza de las prácticas discursivas mostradas en este apartado, al final del bimestre se concentró un ítem (número 8) dentro de una batería de preguntas de relación, lo que indica que las prácticas discursivas de evaluación que se muestran aquí ayudan a comprender de manera más profunda el sentido a las prácticas de enseñanza de la maestra y a las prácticas de aprendizaje de los alumnos.

1.3 Cierre de la actividad sobre el sistema inmunológico

Una vez que despidieron a la maestra visitante, la maestra Liliana retomó la clase luego para cerrar el tema mediante unas preguntas. Esto fue lo que sucedió al cierre del tema:

1. Mtra. (...) Una pregunta ¿cómo se sintieron?
2. Als. Bien [gritan contentos]
3. Dylan. Muy orgulloso de mí mismo
4. Mtra. Orgulloso de ti mismo, ¿por qué?
5. Dylan: Porque expliqué en una forma que nunca había explicado en mi vida
6. Mtra. Porque explicaste... en una forma que jamás habías hecho con anterioridad, ¿a qué crees que se debió?

7. Dylan. A que me gusta ese tema
8. Mtra. A que te gustó el tema. Muchachos, pudiera ser que lo leímos con claridad, que comentamos...
9. Ximena: Que nuestra maestra nos explicó bien
10. Mtra. Pudiera ser... Muchachos, muchachos, Roni [le llama la atención], fijate lo que dice Dylan, estoy orgulloso de mí mismo, ¡eso es de lo que se trata hijo de mi vida!, te acuerdas de las... de las palabras verdes en mayúsculas que pusimos aquí (imagen 1), que eran valores, responsabilidad... las tienen ahí [los alumnos comienzan a decirlas en voz alta junto con la maestra] actitud, actitud, voluntad, conocimiento, responsabilidad, todo eso Axel [le llama la atención], interacción... lo que acaban de hacer ahorita con la maestra Lucy (la maestra visitante), fue interactuar con ella... ¿Sí? [Un alumno interrumpe (¿?)]. Mateo [le llama la atención, los alumnos están muy inquietos], el orgullo que siente ahorita Dylan, yo te aseguro que no es el único, él es el que lo expresa (...) muchachos hay actitud, hay disposición, hay voluntad de aprender, hay...
11. Ao. Conocimiento
12. Mtra. Conocimiento, el conocimiento está, sólo hay que querer...
14. Ao. Que nos llegue
15. Mtra. Que nos llegue, hay que querer aprender [algunos alumnos también repiten aprender], mientras no queramos Ronaldo, estará en el libro, estará en tu libreta, estará en el pintarrón, estará en las personas que van a venir, porque el nutriólogo les habla de lo mismo, hasta ahorita. Pero si tú no quieres, si no hay actitud, si no hay disposición, si no hay responsabilidad y si no hay valores, ¿qué va a pasar con el conocimiento muchachos?
16. Ao. Se va a olvidar
17. Mtra. No, no se olvida... se va, se va... y lo más triste es que esto es parte de tu vida... esto eres tú... eres tú [señala el esquema del sistema inmunológico]. Esto eres tú, ¿si muchachos?, ¿estamos?
18. Als: Si [contestan a coro]

Continuaron con la discusión, con la pregunta de la maestra *¿cuál es el virus que puede destruir el sistema inmunológico?*, uno de los alumnos contestó que el VIH, y desarrollaron una última reflexión sobre el tema. Enseguida reflexionaron sobre la prevención de enfermedades y los cuidados básicos para una persona como la buena alimentación, el ejercicio y la higiene. Hacia el final de la discusión, les preguntó si tenía alguna duda, a lo que los estudiantes respondieron que no y posteriormente les pidió que copiaran el esquema en su cuaderno para finalizar la clase.

En este episodio de cierre de actividad, muestra la manera en que la maestra Liliana aprovecha para preguntar a sus alumnos *¿cómo se sintieron?*, esta información

que obtiene la maestra le permitió ver la actitud y opinión de los estudiantes sobre la actividad, cuidando el impacto emotivo de sus estudiantes (Stiggins, 2008). Se puede decir que de alguna manera está evaluando la efectividad de la actividad y las actitudes de los niños.

1.4 Reflexiones finales

Luego de analizar esta situación de aula, se pueden recuperar algunas reflexiones finales. La primera es “si todos construyen, todos evalúan”. La maestra Liliana, al orientar el trabajo, permitió a la maestra visitante y a sus estudiantes contribuir al enriquecimiento de las ideas sobre la explicación del funcionamiento del sistema inmunológico. Así mismo, al discutir los temas interactuando de manera colectiva, la mayoría de los alumnos se involucran en la comprensión del tema debido a su participación activa en la interacción, promoviendo el aprendizaje de todos en el aula y dando paso a lo siguiente:

Quando las personas interactúan entre sí, aprenden del grupo y también influyen sobre él. Su comprensión se encuentra en constante proceso de creación y transformación, al compartir ideas con los miembros del grupo. [...] los estudiantes aprenden mejor cuando se acostumbran a pensar juntos, a cuestionar las suposiciones del otro y a elaborar nuevas comprensiones. (Hargreaves, Earl y Ryan, 2000: 234. Citado en Mercado y Luna 2013:79).

De esta forma, se evidencia un aprendizaje que se construye momento a momento durante las prácticas discursivas de evaluación, *aprendiendo de las ideas del grupo e influyendo sobre él*. Se puede decir que la evaluación en sus distintos niveles de retroalimentación a través de las acciones discursivas, es un medio en el que viaja la construcción del aprendizaje, pues no se trata de un momento meramente técnico o certificativo (como en el caso de un examen, por ejemplo), por el contrario, se trata de una práctica elaborada que indaga la manera en que se construye tanto la enseñanza como el aprendizaje. Esto puede verse en el siguiente fragmento de entrevista a la maestra Liliana sobre sus concepciones de evaluación:

(...) tengo que valorar lo que ellos hicieron para valorar también lo que hice yo, y si yo logro que ellos tengan una actitud o un cambio, un cambio en la actitud o en saber, o que modificaron alguna idea de lo que ellos tenían, es una manera fácil, concreta de saber y de

evaluarme a mí misma y a ellos, qué alcanzaron a lograr y cómo estuvo lo que yo hice para que lo alcanzaran a lograr. (Entrevista a maestra Liliana 04/04/2018)

La segunda reflexión es “las prácticas discursivas de evaluación se dan en los momentos en que se hace necesaria”; la maestra Liliana hace diferentes pausas a lo largo de la secuencia para realizar evaluaciones de distinta naturaleza por el momento en que se realizan: al inicio del tema, durante el desarrollo y en el cierre. Cabe mencionar que las prácticas discursivas de evaluación no son el proceso de enseñanza en sí, sino que forman parte de él, es decir, en este caso la práctica de evaluación no es la elaboración del esquema del sistema inmunológico, sino más bien, son esos momentos que se han identificado en esta situación en donde se hace necesario detenerse para poder valorar la manera en que se va construyendo la comprensión de las ideas sobre el tema.

La necesidad de evaluar se revela en el docente a través de la observación y monitoreo constante de las ideas que elaboran y producen sus alumnos durante un proceso dialógico en la interacción. Esta observación y monitoreo, en el caso de la maestra Liliana, muestra diferentes niveles de retroalimentación: valoraciones, orientaciones y devoluciones (Wiggins, 1998) que ayudan a movilizar conocimientos y habilidades de razonamiento (Stiggins, 2004), logrando productos como descripciones y explicaciones elaboradas.

Una tercera reflexión que surge de este capítulo es: “alcanzar un aprendizaje esperado requiere de trabajo previo organizado”. El aprendizaje esperado correspondiente al tema que se encuentra en el libro de texto es el siguiente: *Argumentarás la importancia de una dieta correcta para fortalecer el funcionamiento del sistema inmunológico* (SEP, 2014:11). La interpretación que hace la maestra Liliana sobre el aprendizaje expresado en el libro de texto se refleja en el trabajo reflexivo que realiza la maestra para que sus alumnos entiendan el funcionamiento del sistema inmunológico. Si bien no logran argumentar, si llegan a establecer relaciones entre el funcionamiento del sistema inmunológico y alimentarse bien, tener higiene y hacer ejercicio, generando explicaciones precisas y elaboradas.

La cuarta reflexión, es que la maestra Liliana cuenta con distintos saberes que se convierten en recursos valiosos para el aprendizaje a lo largo del proceso de enseñanza. Mercado (1991) asegura que estos recursos son utilizados para equilibrar el aprendizaje de los alumnos mediante acciones individuales o colectivas, asimismo procuran cubrir necesidades afectivas. Esto último se ve reflejado cuando Dylan

manifiesta “sentirse orgulloso de sí mismo porque explicó de una forma que nunca había explicado en su vida”; pero también se refleja un ambiente de confianza para el aprendizaje en el grupo, pues hubo disposición de todos los alumnos para participar y atender la actividad.

También se pudo identificar el estilo personal de enseñanza de la maestra Liliana, que se distingue por dialogar de manera constante e intensa con sus alumnos. Para responder la pregunta *¿De qué manera lleva a cabo esta profesora de primaria las prácticas discursivas de evaluación en el aula para saber que sus alumnos están aprendiendo ciencias naturales?*, habría que focalizar algunos aspectos, pues ella se da cuenta que sus alumnos aprenden a través de distintas herramientas como preguntas generadoras al inicio de cada clase; cortes en las clases para recapitular nociones sobre los contenidos; alentando a los alumnos a participar dándoles confianza; y en este caso en particular, desarrollando un esquema de manera grupal y poniéndolos a explicar sus comprensiones y sus reflexiones, que de acuerdo con Willian (2011) estas actividades forman parte de una evaluación formativa integrada.

Para la maestra Liliana las evidencias de aprendizaje se encuentran en las habilidades de razonamiento de los contenidos que han discutido en clase y esto se logra cuando los alumnos practican la observación, tal como se puede apreciar en el siguiente fragmento de entrevista:

Son buenos para observar, porque particularmente (...)su estilo de aprendizaje (...) no está tan cargado a una sola... área (...) eso yo lo descubrí desde que estaba en el cuarto y yo aprovecho esta situación y (...) los guío (...) “Pero, dime qué observas, o sea, observa, pero dime qué estás viendo, por qué crees que está así”, o sea, para mí es una manera de desarrollar una habilidad, el que ellos se observen a mí me ayuda a... a fomentar en ellos a que desarrollen la habilidad mental, porque es mental, del detalle, de la causa o de la consecuencia o de por qué. (...) relacionar momentos históricos, aspectos geográficos, situaciones ambientales. Para mí, es ayudarlos a desarrollar la habilidad de correlacionar todo lo que está a su alrededor. Por ejemplo, ayer estábamos en una clase de historia y estábamos viendo Japón, (...) en el feudalismo (...) yo les digo a ellos:

-“A ver observen el mapa, vean el mapa, qué tiene que ver Japón, por qué no hay una agricultura como base económica, por qué, observen”,

-“¡Ah pues es una isla!”

-“Sí, pero ustedes saben que allí hay un límite de una placa tectónica

-¡Ah sí, ah sí!; les digo yo

-Saquen su mapa de placas tectónicas y observen qué pasa. Entonces ya lo sacan y empiezan ellos a observar:

-¡Ah, es que hay unas flechitas que indican que la placa choca”.

- Entonces ¿qué pudo haber pasado ahí?

-“Ah pues chocaron, hay elevación y es la parte más alta de ese relieve que se formó, por eso no hay terrenos planos para la agricultura”

- “¡Ahh puede ser muchachos”. Pero yo hago que ellos lo busquen, que relacionen una cosa con otra, a mí me gusta que relacionen... les digo yo a ellos que nada en esta vida es casualidad, todo tiene su por qué y entonces ellos entienden, sin que yo les diga, por qué ahí no hay agricultura. (Entrevista a maestra Liliana 04/04 /2018)

En este fragmento pone un ejemplo de cómo la observación ayuda a razonar. En este caso, las evidencias se ven reflejadas en el discurso de los estudiantes cuando participan en la construcción y exposición del sistema inmunológico, en otros casos se trata de reflexiones que tienen que expresar y además escribir.

La maestra procura constantemente interactuar con sus estudiantes, y a través de las acciones discursivas, interactúa con sus saberes previos, con su contexto, con sus reflexiones, con sus inquietudes y con sus comprensiones. De esta manera, también procura traer a la interacción la experiencia escolar y extraescolar de los niños sobre sus vivencias cotidianas o de la interacción con otros sujetos (Candela 1999) que pueden brindarles información importante para los temas que desarrollan en las clases de ciencias. Esta información es validada por la maestra como fuente legítima de conocimiento, y simultáneamente ella ejerce su autoridad como fuente de conocimiento legítima en el aula, orientando las respuestas de los alumnos y construyendo descripciones con sus otras fuentes (como el libro de texto) para establecerlos como hechos científicos (Candela 1999).

Una penúltima reflexión es sobre las concepciones de la maestra Liliana sobre el aprendizaje de las ciencias naturales. Cuando se le pregunta qué es lo más importante que los alumnos deben aprender en ciencias, esta es su respuesta:

(...) Que la verdad no es exacta, que los conocimientos no se quedan aquí en dónde están, qué somos productos, todos, de un proceso y que esos procesos cambian necesariamente por muchos factores ya sea físicos... hasta uno mismo los cambia, los modifica. Y ellos deben de saber que lo que ahorita saben, quizá en un tiempo ya no sea verdad y que son teorías que se comprueban, que se desechan o que se reafirman, y que ellos... yo les... les cotorreo mucho con eso (...), “Quizás ustedes sean científicos en un futuro, van y me

platican al panteón -Maestra no tenía razón Carlos Darwin, quiero que sepa-“ (...) Eso es lo que ellos deben de saber, que la realidad cambia y uno (...) está aquí para ver por qué cambió, cómo cambió y en qué puede influir yo para que cambiara. Eso es lo más importante para mí, en naturales porque pos el mundo es cambiante. (Entrevista a maestra Liliana 04/04/2018)

Esto deja ver y comprender que la observación es una actividad que no solo la realiza la maestra de manera constante, sino que también impulsa a sus alumnos a desarrollarla debido a que eso contribuirá a que logren razonamientos mejor contruidos y orientados hacia las ciencias. Otra cosa que se puede observar, es el manejo y dominio de contenidos transversales, es por eso que en la misma entrevista, la maestra Liliana dice que evalúa todas las asignaturas de la misma manera, porque además de tener una amplia experiencia dando clases en multigrado, considera que sus alumnos debe relacionar lo mejor posible los contenidos abordados en las distintas asignaturas a través de la habilidad de la observación. Esto implica que los estudiantes guarden una relación particular con los contenidos de ciencias en relación con otras asignaturas y con la experiencia extraescolar de su vida cotidiana. Cabe destacar que la materia de ciencias naturales, es una de las asignaturas predilectas de la maestra y eso lo pude constatar al presenciar en sus clases (durante casi seis meses) la pasión y dominio con que enseñó y evaluó los contenidos de cada unidad.

Finalmente, se puede reflexionar en que las prácticas discursivas de evaluación se construyen mediante acciones también discursivas. Y éstas prácticas como objeto de estudio resultan complejas y más aún vistas desde un enfoque sociocultural, pues requiere mirar de manera intensiva y problemática. Por lo tanto, para comprender la manera en que una maestra evalúa buscando los aprendizajes de sus alumnos, resulta necesario mirar cuidadosamente para desentrañar el significado real de la enseñanza y de la evaluación, desde el punto de vista de los sujetos involucrados.

2. LAS ETAPAS DEL DESARROLLO HUMANO: LA ADOLESCENCIA Y LOS CAMBIOS FÍSICOS Y EMOCIONALES

Este apartado de resultados, tiene la intención de presentar el análisis de acciones discursivas de un episodio específico de evaluación entre alumnos; se ha elegido esta situación principalmente por el tipo de evaluación que realizaron los alumnos durante una exposición del subtema de la adolescencia correspondiente al tema “Las etapas del desarrollo humano: la reproducción”, ubicado al inicio del bloque 2 del libro de ciencias naturales de sexto grado. Las preguntas que se pretende responder son las siguientes: ¿Cuáles son las acciones discursivas de evaluación que se dan en la interacción de una exposición sobre el tema de la adolescencia entre los alumnos por alumnos?, ¿Qué y cómo se evalúan los alumnos entre sí?, y ¿Cómo se construye la práctica de evaluación a raíz de este episodio de interacción entre los alumnos y la maestra? Para responder la pregunta se analiza la manera en que los alumnos expositores realizan preguntas al resto de sus compañeros; el papel de la maestra en sus intervenciones; y la manera en que construyen el conocimiento de ciencias naturales. Serán tres apartados: el primero describe de manera general una secuencia de actividades que desarrolla todo el tema, de principio a fin; en el segundo apartado se describe y analiza la situación, mostrando las acciones discursivas de evaluación de que realizan los alumnos en conjunto con su maestra durante la exposición de un equipo sobre el tema de la adolescencia; y en el tercer apartado se realizan reflexiones sobre la situación analizada.

2.1 Contextualización del tema etapas del desarrollo humano

La maestra Liliana desarrolló el tema *etapas del desarrollo humano* en cuatro sesiones. A continuación, se describe de manera general lo que desarrolló en cada sesión.

Sesión 1: Exploración de ideas sobre el tema, asignación de equipos para exposición y establecimiento de criterios de evaluación

La maestra Liliana comenzó el tema a través de una pregunta central para explorar las ideas de los alumnos: *¿cómo se convierte un niño en adulto?* Con base en esta pregunta, la maestra y los alumnos discutieron sobre: el crecimiento de un niño a adulto; las diferencias entre crecimiento y desarrollo; cómo nacen los bebés y de dónde vienen; embarazos adolescentes y las complicaciones biológicas y sociales; usos y costumbres de la reproducción a través de la historia, y los cambios sociales; nuevas políticas de gobierno sobre control natal y planificación familiar; y la importancia del diálogo con los padres de familia para temas de sexualidad.

Luego de discutir, la maestra les puso a observar y analizar algunas imágenes del libro de texto sobre las etapas del desarrollo humano: infancia, adolescencia, adultez y vejez; y posteriormente les anunció que realizarían exposiciones en equipos, organizándolos por filas y asignando una etapa a cada equipo. Una vez asignados los equipos, la maestra les dio las indicaciones para llevar a cabo las exposiciones: leer bien la información del libro de texto correspondiente al tema que les asignó por equipo; retomar alguna otra fuente que fuera de su interés; y con base en toda la información realizar un organizador gráfico más orientado a la descripción y explicación de conceptos.

Enseguida discutieron los aspectos que les evalúa para un trabajo de exposición: buena explicación sin leer; hablar fuerte y claro; material llamativo con letra entendible, grande y clara; no dar la espalda a los compañeros; y diseño creativo del material.

Una vez que discutieron los aspectos a evaluar, la maestra les avisó haría una hoja para que evaluaran y calificaran a sus compañeros durante la exposición y le explicó cómo es que hay que hacerlo:

Ahora yo les voy a dar igual, igual que cuando estábamos en cuarto, una hoja que tenga todos los equipos y todos vamos a evaluar el equipo. Se acuerdan que les di una hojita con los datos a calificar (...) si todos los niños les pusieron un 10 en la creatividad, quiere decir que a ustedes les gustó, quiere decir que ustedes (...) lo entendieron, quiere decir que ustedes lo vieron claro, quiere decir que ustedes lo están avalando el trabajo porque la exposición va a ser para ustedes, yo les daré mi punto de vista, claro, como siempre, pero aquí todos tenemos que evaluar. (Registro de clase maestra Liliana 21/09/2017)

Luego de explicar, la maestra les pidió a sus alumnos que trabajaran el tiempo restante de la clase. Durante este tiempo la maestra monitoreó y resolvió dudas de los trabajos de cada equipo. Al final de la sesión la maestra pidió de tarea, traer recortes o imágenes (material) que les remitieran a las etapas del desarrollo humano.

Sesión 2. Preparación de las exposiciones y socialización de la primera

La maestra comenzó la clase pidiéndoles que se organizaran en equipos para trabajar con las láminas de las exposiciones del tema que les correspondía, monitoreando a cada equipo. Luego tomó un momento para mostrarles y explicarles la manera en que valorarían las exposiciones mediante un instrumento: una hoja de cotejo (ver tabla 2).

Equipo	Explican, no leen	Material llamativo	Letra grande y clara	Información entendible	Etapas comprendidas	Calificación
1. Infancia						
2. Adolescencia						
3. Adulthood						
4. Adulthood						
5. Vejez						
6. Embarazo						

Los alumnos resolvieron dudas sobre la lista de cotejo. Enseguida les indicó otra actividad: *el diseño de una actividad para evaluar que sus compañeros hayan puesto atención durante la exposición*. Surgieron nuevas dudas, que la maestra discutió y trató de resolver.

Durante un buen tiempo los alumnos siguieron preparando láminas de exposición y la actividad con la que evaluarían a sus compañeros. La maestra apoyó con una orientación constante, sobre todo en el diseño de la actividad para evaluar compañeros; los alumnos le preguntaban constantemente qué tipo de actividades podían realizar, la

mayoría de los equipos optó por una sopa de letras y uno decidió realizar preguntas sobre el contenido.

Posteriormente, la maestra pidió a los primeros equipos que se prepararan para exponer y al resto del grupo que acomodaran sus bancas⁷. Durante esta organización, la maestra solicitó a un alumno que repartiera las listas de cotejo y les pidió a los alumnos que la contestaran de manera individual al finalizar la exposición de cada equipo, calificando de acuerdo con lo que observaran y lograran aprender con la exposición de los compañeros.

Una vez que terminaron de organizarse, el equipo 1 pasó a exponer la etapa de *la infancia*⁸. Al finalizar la exposición, la maestra pidió a los receptores que contestaran la hojita; luego focalizó la atención en el esquema expuesto para discutir y retroalimentar; y en seguida discutieron la actividad complementaria para evaluar a los receptores, que en este caso fue una sopa de letras, tratando de analizar el sentido de las palabras que seleccionaron. Luego de una larga reflexión, la maestra pidió a los alumnos que guardaran los materiales utilizados debido a que los retomarían en sesiones posteriores.

Sesión 3: socialización de las exposiciones restantes

La maestra y los alumnos comenzaron la clase organizándose para la exposición de los equipos que faltaban. Los primeros en exponer fueron los alumnos que conformaron el equipo no. 2 sobre *la adolescencia* primera parte, quienes presentaron su tema; luego evaluaron a sus compañeros con 6 preguntas orales como actividad complementaria⁹; en seguida la maestra les solicitó a los receptores que evaluaran a los expositores con la lista de cotejo; y finalmente, la maestra dio una retroalimentación final.

Las exposiciones de los equipos restantes continuaron, con los temas restantes: *la adolescencia (segunda parte)*, *la adultez*, *la vejez y cuidados durante el embarazo*. La secuencia de exposición contempló cuatro elementos a desarrollar para todos los equipos¹⁰: presentación del tema; responder a la lista de cotejo; discusión y retroalimentación dirigida por la maestra; y análisis de la actividad complementaria de

⁷ Debido a que las bancas estaban organizadas para el trabajo en equipo.

⁸ Cada equipo se componía por 5 o 6 integrantes, pero la maestra les solicitó que expusieran solo dos alumnos en representación del equipo completo.

⁹ Esta ha sido la situación seleccionada que se analiza en profundidad en este capítulo.

¹⁰ No todas las exposiciones se realizaron bajo ese orden, pero sí contemplaron estos cuatro elementos.

los alumnos para evaluar (que en su gran mayoría fueron sopas de letra). Al finalizar las exposiciones la maestra recogió las hojas con las listas de cotejo y terminó la sesión.

Sesión 4: recuperación de contenidos de las exposiciones

La maestra y los alumnos comenzaron la sesión recordando las exposiciones de las sesiones anteriores. Luego les pidió que organizaran en su libreta las actividades complementarias que cada equipo que expuso y que lo enumeraran por orden cronológico de exposición. La profesora estuvo pendiente del trabajo de los alumnos revisando sus libretas y dándoles el visto bueno.

Una vez que terminaron de organizar la información, abrieron una discusión para recapitular el contenido de las exposiciones y reflexionar con base en algunas preguntas: ¿cómo te puedes informar?, ¿cuál es la etapa donde necesitamos mayor cuidado?, ¿cuál es la etapa donde más apoyo y cariño necesitamos?, ¿cuál es la etapa donde se supone que se alcanza la máxima madurez?, ¿cuál es la importancia de los cuidados durante el embarazo?

Luego de agotar la discusión, continuaron con la exploración de ideas del tema subsecuente: *Fecundación, embarazo y parto*, recuperando la discusión de las etapas del desarrollo y finalmente cerraron la sesión.

2. Exposición y evaluación de la etapa de la adolescencia

La situación que ahora se presenta, se ubica dentro de las exposiciones del tema *Las etapas del desarrollo humano* y corresponde a la etapa de *la adolescencia*, primera parte¹¹. Se ha seleccionado esta situación debido a que se trataba de una situación de aula de evaluación explícita con el uso de una lista de cotejo y co-evaluación entre alumnos. Se presenta el episodio completo de la exposición y evaluación del equipo de la *adolescencia*, a cargo de Polito y Pablo; y posteriormente se analizan algunos elementos retomando nuevamente líneas de este episodio.

1. Maestra. Ahora si escuchamos Polito [dice la maestra después de silenciar al grupo para darle la palabra]

¹¹ La etapa de la adolescencia fue dividida para que la expusieran en dos partes, dos equipos distintos.

2. Polito. Antes que nada, les pediré que pongan mucha atención [bailando en su lugar muy nervioso, y con sus manos en los bolsillos de su pantalón], porque al último en lugar de un ejercicio de come-plementación [se traba, nervioso], vamos a hacerles unas preguntas y en cada pregunta les vamos a dar un dulce [sube su mano, señala con su dedo índice hacia arriba] y al último, la última pregunta les vamos a dar 8 pesos.
3. Als. Wow, Aia... [Se escuchan diferentes expresiones de los compañeros]
4. Maestra. ¡Hey! shh [trata de silenciar a los alumnos] por eso desde un principio te están diciendo que pongas aten-... [Levantando la voz]
5. Als. -ción
6. Polito. Ahora si ya vamos a empezar [se escucha la expresión ¡Shhh!, el grupo está en silencio comienzan a exponer]. La adolescencia. [Polito se nota nervioso y bailando en su lugar] La adolescencia empieza con la pubertad aproximadamente, entre los 10 y 14 años y termina a los 19 y 20 y, en algunos casos termina a los 21 años. En esta etapa sufrirás cambios de comportamiento, gustos y de cambios físicos [termina la oración y voltea a ver a Pablo]
7. Pablo. Es en la pubertad donde se presentan los caracteres sexuales secundarios, entre ellos están la distribución de grasa corporal y eh, la aparición de bello corporal axilar y púbico [se voltea a ver a Pablo y Polito]
8. Polito. En esta etapa [quiere decir etapa] te sentirás raro y extraño por estos cambios [sigue bailando en su lugar]
9. Pablo. El crecimiento de los senos significa que ya puedes, este... preparar para amamantar un bebe, pero empieza a prepararse, no está ya... este... en crecimiento, bueno en... ya preparado, ya completamente [habla nervioso y voltea a ver a Polito]
10. Polito. Aparte en esta etapa es cuando los órganos sexuales, empiezan a... por así decirlo desarrollarse en toda forma, para que lo... [Le tiembla un poco la voz] para que, por ejemplo, los hombres, ya por ejemplo su mhh... cómo era, ay no me acuerdo como era [dice nervioso]. Bueno el chiste es que sus órganos sexuales ya están listos para tener un bebé, o sea no listos en toda forma, pero se empiezan a desarrollar. Bueno ya vamos a empezar con las preguntas [Polito y Pablo quitan la lámina del pizarrón]
11. Als. Ah, por qué... [Se quejan porque quitan la lámina y hay algunas voces inaudibles (¿?)]
12. Maestra. ¡Sí, cómo no! [Responde a algunos comentarios de los alumnos (¿?)] ¡Claro! ellos son, ellos son los que, ellos son los que se están organizando, ellos verán...
13. Polito. Maestra ¿usted no tiene las preguntas? [Algunos voltean a ver a la maestra]
14. Maestra. Sí, pos también tú ¿no? Yo se las di [le contesta a otro compañero del equipo que está sentado]... Aquí están [Polito y Pablo desesperados buscando la hoja de preguntas] mira Polito, Polito... pásaselas a Polito, [le pide a uno de los alumnos que le pase la hoja con preguntas a Polito y se las entrega]. Shh, Kevin [le llama la atención].

15. Pablo. [Comienza la primera pregunta]. A qué edad empieza y termina la adolescencia... [Al menos 5 alumnos ya tienen la mano levantada para contestar y la maestra interrumpe]
16. Maestra. No, no, si no has terminado la pregunta por qué levantan la mano [los alumnos bajan la mano y guardan silencio para que continúen]
17. Pablo. Ah, ok. A qué edad empieza y termina la adolescencia aproximadamente [al menos la mitad del grupo levantan la mano, mientras Pablo observa], Dante [le indica que conteste la pregunta]
18. Dante. La adolescencia empieza a los... [Se queda en silencio mientras los demás tienen la mano levantada]
19. Pablo. [Observa y le da la palabra a otro alumno] Cristófer...
20. Cristófer. Empieza aproximada a los... aproximadamente a los 10 y termina en algunos casos a los 21 [Polito y Pablo se voltean a ver]
21. Polito. Mmh pos sí... [Contesta dudoso]
22. Maestra. Está a medias, está a medias, está a medias... falta, falta...
23. Pablo. Julio... [Le da la palabra a Julio]
24. Julio. La adolescencia empieza entre los 10 y termina hasta los 15
25. Polito. No, está mal. [Varios alumnos siguen levantado la mano queriendo participar]
26. Pablo. [Observa y le da la palabra a Ronaldo] Ronaldo
27. Ronaldo. Empieza entre los 10 y 12 años y termina a los 18 y 20 o 22
28. Pablo. Tampoco [Le da el turno a otra alumna] Karla
29. Karla. Empieza aproximadamente a los 10 y termina a los 21
30. Pablo. [Voltea a ver a Polito y no se la dan por buena y le da el turno a otro alumno] No. Víctor
31. Víctor. Empieza aproximadamente entre los 10 y 11 años de edad y termina... entre los 18 y en algunos casos 21 años
32. Pablo. No [Observa a los que tienen la mano levantada y le da la palabra a otro alumno] Kevin
33. Kevin. ¿Empieza entre los 12 o... 12 años y termina a los 20?
34. Pablo. No. [Observa y le da la palabra a otra alumna] Luisa
35. Luisa. De los 10 a 14 años, empieza y termina, de 18 a 20 y en algunos casos aamh...
36. Pablo. Sí, pero
37. Polito. Sí, pero, bueno si es a los 18, pero aproximadamente es más acertado entre los, a los 19 y 20 años [Pablo le da un dulce a Luisa, se la dan por buena]
38. Pablo. Segunda pregunta...
39. Ao. ¿Cuántas preguntas son?
40. Polito. Son seis

41. Pablo. ¿Qué cambios en las emociones manifestarás en la adolescencia? [Varios alumnos levantando la mano y le da la palabra a uno de ellos señalándolo] Mateo
42. Mateo. El crecimiento del vello púbico y de...
43. Polito. Es en las emociones
44. Pablo. [Observando, le da la palabra a alguien más] Mónica [se queda callada y no contesta]
45. Pablo: Axel [elige a alguien más]
46. Axel. Este... varían mucho las emociones que tienes
47. Pablo. [Se voltea a ver con Polito y deciden que no] No. Fabri [Elige a alguien más]
48. Fabricio. Es el crecimiento de vello...
49. Pablo. Es en las emociones
50. Polito. Es que es, es que es como una pregunta abierta, lo que ustedes creen que es, o se cambian en sus emociones
51. Ao. (¿?) Es muy cambiante, pasa algo y estás llorando o te dicen algo y también te enojas y así...
52. Polito. Pues sí [Se la dan por buena y le dan un dulce]
53. Pablo. [Hay bullicio y la maestra trata de silenciarlos] Tercera pregunta, menciona tres ejemplos de cambios en tu cuerpo durante la adolescencia en cualquiera de los dos géneros [le da la palabra a un par de alumnos, pero no contestan]
54. Polito. Nada más les vamos a decir algo, si levantan la mano es menos probable que loselijamos, va a ser al azar [dice de manera contundente]
55. Pablo. [Observa y elige] Emilia
56. Emilia: [Tímida contesta] No se
57. Maestra. ¿No sabes qué te va a pasar Emilia? [Le dice a Emilia con voz baja]
58. Pablo. [Observa y elige] Raúl...
59. Raúl. Eh... crecimiento de senos, el cambio de voz y ¿otros cambios?
60. Polito. [Hay algunos alumnos inquietos levantando la mano] Pero nos tienes que explicar en qué género y en qué género, o sea, en los hombres esto, en las mujeres esto [le dan el turno a Ximena señalándola]
61. Ximena. En las mujeres, es ensanchamiento de caderas, eh... crecimiento de glándulas mamarias, crecimiento de vello en... las axilas y el... bueno, ¿ya con esas?
62. Polito. Si con esas, que sean tres [le entregan el dulce y esperan unos segundos]. Quinta pregunta... bueno es que la cuarta es como la más difícil, por eso la voy a preguntar al final, ¿cómo te sientes al ir experimentando estos cambios? Esta también es abierta, así que cualquiera puede estar bien. [Observa a sus compañeros y elige] Caleb
63. Caleb. Mmh... pues... ¿cómo me sentiría?, pues me sentiría... normal, pero al mismo tiempo confundido por todo lo que está pasando en mi vida

64. Polito. Si [le entrega un dulce y continua con la siguiente pregunta]. Quinta pregunta (que era la número 6), generalmente, ¿quiénes son los que comienzan estos cambios físicos y emocionales primero? [Observa a sus compañeros y elige] Emilia [se queda en silencio y no contesta; observa nuevamente y elige], Aleida
65. Aleida. ¿Los hombres?
66. Polito. No [todos se ríen y comentan (¿?)]
67. Ao. No, ya con eso ya [dice riéndose]
68. Pablo. Ya ninguno [se ríe]
69. Polito. No, ya ni modo [se ríe] Raúl [le da la palabra]
70. Raúl. Las mujeres [Polito se ríe y le entregan un dulce; los demás murmuran (¿?)]
71. Ao. Faltan los ocho pesos Pablo
72. Polito. Por eso es la última [dice con voz seria]. La cuarta [se escucha bullicio y la maestra los silencia con la expresión ¡Shhh!] ¿qué cambios debe experimentar tu cuerpo para que pueda amamantar a un bebé? [Algunos alumnos desesperados levantan la mano] Evelyn
73. Evelyn. Mmh... [Se queda callada]
74. Polito. [Pablo le susurra algo Polito (¿?)] Cristofer...
75. Cristofer. El crecimiento de las glándulas mamarias
76. Polito. Pero aparte de eso, para que tengas un bebé, ¿cómo le tienes que hacer? [hay bullicio y risas de los compañeros]. O sea, no me refiero a eso [dice levantando la voz y de manera contundente] ¿qué desarrollo físico tienes que tener? [Los compañeros están muy inquietos murmurando y la maestra los silencia con la expresión ¡Shhh!] Pablo [no contesta]
77. Ao. Que las venas se te noten [se ríen algunos niños, Polito y Pablo observan a otros compañeros]
78. Polito. Geraldin [no contesta; sigue observando a sus compañeros seriamente y elige], Kevin
79. Kevin. ¿Se necesita el crecimiento de las glándulas mamarias?
80. Polito. No [se ríe y voltea a ver a Pablo] bueno... como ya nadie pudo, la maestra ahora va a decir... [Algunos alumnos gritan pidiendo el turno, inquietos y levantándose de su lugar opacando la voz de Polito] va a decir un número determinado de lista [dice con voz alta] y ella va a decir quién lo va a responder [en ese momento llega la señora la conserje a preguntar por Víctor para entregarle una cosa]
81. Maestra. Víctor [indica que le llama la conserje, luego le hace una petición] Señora Tere diga un número del 1 al 36
82. Sra. Tere. 27
83. Maestra. ¡Gracias! ¿Quién es el 27?
84. Ao. ¡Tú Carol! [le comenta un alumno emocionado y aplaudiendo]

85. Maestra. Gracias, señora Tere [la conserje se va y continúan la clase mientras la maestra trata de silenciar al grupo]
86. Polito. Te repito la pregunta o... o... ¿qué cambio debe experimentar tu cuerpo para que puedas amamantar un bebe?
87. Carol. ¿El crecimiento de las glándulas mamarias en mujeres y el desarrollo de los órganos sexuales en los hombres?
88. Polito. ¡Ay, si es correcto! [Los demás compañeros gritan y Polito le entrega los 8 pesos a Carol]
89. Maestra. Muchachos qué les vamos a dar a los niños... [Los niños aplauden]

La maestra les dice que terminen de llenar su hoja para evaluar al equipo, y enseguida les hace un comentario para retroalimentar, que se presenta más adelante para analizar.

A continuación, se presenta el análisis del episodio, describiendo algunos aspectos encontrados a partir de los datos que se consideran ayudarán a comprender la práctica de evaluación.

Para esta situación particular se considera una práctica discursiva de evaluación que contiene acciones principalmente de los alumnos que se apoyan en la maestra, que contribuyó a construir y recapitular conocimientos durante el desarrollo del tema de la adolescencia en una exposición y dinámica de preguntas y respuestas, basada en información del libro de texto, donde se realizaron diferentes juicios y valoraciones que se comentan adelante. Sobresale el elemento de motivación que incorporaron los estudiantes expositores al ofrecer dulces y 8 pesos como “premio” a quienes ofrecieran las respuestas acertadas. Si bien esto fue algo innovador incorporado por iniciativa de los estudiantes, generó un efecto emotivo que dinamizó la participación.

2.1 Evaluación entre alumnos: cuestionamiento oral sobre la adolescencia

Se analizan las preguntas realizadas por los expositores de manera interactiva sus compañeros, con el fin de enfatizar el tipo de juicios y retroalimentación que se realizaron.

La primera pregunta evalúa el aspecto relacionado con el periodo de duración de la adolescencia: *¿A qué edad empieza y termina la adolescencia aproximadamente?* Durante esta pregunta ocurren diferentes cosas. La pregunta se realizó de manera

general y decidieron darle la palabra a Cristofer, quien da una respuesta acertada pero la maestra interfiere, como se puede ver en las líneas 20 a 22:

20. Cristofer. Empieza aproximada a los... aproximadamente a los 10 y termina en algunos casos a los 21 [Polito y Pablo se voltean a ver]
21. Polito. Mmh pos si... [Contesta dudoso]
22. Maestra. Está a medias, está a medias, está a medias... falta, falta...

Polito da una valoración positiva al decir dudoso "*Mmh pos sí*", sin embargo, la maestra, anula esta valoración positiva y la convierte en negativa diciendo "*está a medias, está a medias, falta, falta*". De acuerdo con Pomerantz (1981) en esta interacción, hay una aceptación por parte de Polito, sin embargo la maestra rechaza la respuesta solicitando más información, dando una retroalimentación orientadora (Wiggins, 1998), para que los alumnos describan con mayor precisión el tiempo de duración de la adolescencia. Esa interrupción de la maestra confunde, tanto receptores como expositores y desencadena inquietud en los alumnos, de modo que comienzan a adivinar el rango de edades y se lleva unos minutos dar con una respuesta acertada, mientras se generan 5 juicios negativos a las respuestas de Julio, Ronaldo, Karla, Víctor y Kevin. La respuesta que dan por buena a esta pregunta se encuentra en las siguientes líneas:

35. Luisa. De los 10 a 14 años, empieza y termina, de 18 a 20 y en algunos casos aamh...
36. Pablo. Sí, pero
37. Polito. Sí, pero, bueno si es a los 18, pero aproximadamente es más acertado entre los, a los 19 y 20 años [Pablo le da un dulce a Luisa, se la dan por buena]

Aunque dan una valoración positiva a la respuesta de Luisa, Pablo y Polito, la interrumpen sin dejarla terminar, toman la palabra y retroalimentan orientando nuevamente diciendo que es más acertado decir que la adolescencia termina entre los 19 y 20 años.

En esta pregunta se realizan una serie de juicios con algunas valoraciones negativas hacia los alumnos que no contestaron "bien", y la dinámica de "adivinar la respuesta", parece más azar que una manera de recapitular la información expuesta. La orientación de la maestra: "*está a medias, está a medias, falta, falta*"; y la de Polito "*Sí, pero, bueno si es a los 18, pero aproximadamente es más acertado a los 19 y 20 años*" parecen estar buscando una "respuesta única y exacta", como si se tratara de un método

de selección de respuesta, aunque se trate de una pregunta abierta con respuesta corta (Siggins, 2004). Para dar respuesta correcta a esta pregunta, los receptores debieron haber retenido la información, de modo que implica que hayan memorizado lo que Polito describió en la exposición *“La adolescencia empieza con la pubertad aproximadamente, entre los 10 y 14 años y termina a los 19 y 20 y, en algunos casos termina a los 21 años”*.

Se puede observar que la intervención de la maestra desata una confusión en los alumnos, porque al parecer no saben con claridad qué es lo que “falta”. Por lo tanto, se puede decir que la maestra, aunque no evalúa directamente, está de manera indirecta orquestando la práctica de evaluación de los alumnos. Una forma en la que se pudo haber evitado la confusión, sería dar una devolución más precisa (Wiggins 1998) quizás en forma de cuestionamiento para promover más una reflexión en cuanto al periodo de duración de la adolescencia, más que generar la dinámica de adivinar la respuesta.

La segunda pregunta que plantean durante el cuestionamiento oral se relaciona con el aspecto de evaluación relacionado con los cambios emocionales que se sufren en la adolescencia: *¿Qué cambios en las emociones manifestarás en la adolescencia?* La primera respuesta a esta pregunta por parte de Mateo fue *“es el crecimiento del vello púbico y...”*, a lo que Polito contestó dando una retroalimentación orientadora (Wiggins, 1998) *“Es, en las emociones”*; luego se da una valoración negativa a la respuesta de Axel: *“Este... varían mucho las emociones que tienes”*; momento en el que Pablo da una orientación similar a la de Polito, para reiterar que los cambios por los cuales preguntan son con respecto a las emociones. Luego, Polito retroalimenta a sus compañeros dando una orientación más precisa: *“Es que es una pregunta abierta, lo que ustedes creen que cambia en sus emociones”*; esto ayudó a que un alumno respondiera de una manera más adecuada: *“Es muy cambiante, pasa algo y estás llorando o te dicen algo y también te enojas y así”*, dándole por buena la respuesta y entregándole un dulce.

Llama la atención lo que se concibe como “pregunta abierta”, que, para los expositores significa que lo que cada quién cree sobre alguna situación, no obstante, en la información de la exposición, Polito mencionó lo siguiente: *“En esta etapa sufrirás cambios de comportamiento, gustos y de cambios físicos”*, sin mencionar propiamente las emociones, lo cual quiere decir que la pregunta implica que para dar respuesta a esta pregunta, los estudiantes que escucharon la exposición tenían que inferir sobre ello, para lo que es necesario que escucharan bien y razonaran sobre la pregunta. Sin embargo, en la sesión 1 de esta secuencia la maestra dedicó una buena parte a la discusión de

los cambios emocionales que podía sufrir durante las diferentes etapas de desarrollo poniendo énfasis en las emociones.

Durante la interacción de la respuesta a esta pregunta tres alumnos receptores no lograron responder con precisión sobre los cambios emocionales, enfocando su respuesta hacia los cambios físicos y por lo tanto los juicios tuvieron una retroalimentación valorativa negativa con un par de orientaciones (Wiggins, 1998) que sirvieron como pistas para acertar la respuesta.

La tercera pregunta evalúa el aspecto sobre los cambios físicos que se sufren en la adolescencia: *Menciona tres ejemplos de cambios en tu cuerpo durante la adolescencia en cualquiera de los dos géneros*. Esta fue la pregunta más clara para dar respuesta por parte de estudiantes de la audiencia, aunque hubo una retroalimentación orientadora (Wiggins, 1998) unos turnos atrás para llegar a la respuesta óptima como se ve en las siguientes cuatro líneas:

59. Raúl. Eh... crecimiento de senos, el cambio de voz y ¿otros cambios?

60. Polito. [Hay algunos alumnos inquietos levantando la mano] Pero nos tienes que explicar en qué género y en qué género, o sea, en los hombres esto, en las mujeres esto [le dan el turno a Ximena señalándola]

61. Ximena. En las mujeres, es ensanchamiento de caderas, eh... crecimiento de glándulas mamarias, crecimiento de vello en... las axilas y el... bueno, ¿ya con esas?

62. Polito. Si con esas, que sean tres [le entregan el dulce].

Debido a que la respuesta de Raúl es incompleta, Polito le da un juicio con una valoración positiva, sin embargo, rechaza la respuesta con una retroalimentación orientadora (Wiggins, 1998) explicitando lo que falta "*Pero nos tienes que explicar en qué género y en qué género, o sea, en los hombres esto, en las mujeres esto*". Posteriormente Ximena menciona el género y los tres aspectos en los que cambia durante la adolescencia. En ésta no hubo intervención de la maestra.

La cuarta pregunta (es la quinta, pero deciden dejar la cuarta para el final) es *¿Cómo te sientes al ir experimentando estos cambios?*, Lo que ocurre es lo siguiente:

62. Polito. (...) Quinta pregunta... bueno es que la cuarta es como la más difícil, por eso la voy a preguntar al final, ¿cómo te sientes al ir experimentando estos cambios? Esta también es abierta, así que cualquiera puede estar bien. [Observa a sus compañeros y elige] Caleb

63. Caleb. Mmh... pues... ¿cómo me sentiría?, pues me sentiría... normal, pero al mismo tiempo confundido por todo lo que está pasando en mi vida
64. Polito. Si [le entrega un dulce].

En estas líneas se puede observar, en primer lugar, el cambio de decisión de mover la pregunta cuatro al final porque los expositores consideran que es la más difícil y por lo tanto, que obtendrá un premio mayor: 8 pesos. También se puede observar que Polito hace la aclaración de que se trata de una “pregunta abierta” (al igual que la pregunta 2) y que, de acuerdo con esa concepción, lo que contesten, dentro del tema, puede ser valorado de manera positiva. Esta pregunta se asocia a un aspecto general de evaluación sobre los cambios emocionales que se sufren en la adolescencia. La respuesta de Caleb es espontánea “*Mmh... pues... ¿cómo me sentiría?, pues me sentiría... normal, pero al mismo tiempo confundido por todo lo que está pasando en mi vida*”. Esta respuesta tuvo una valoración positiva y le entregaron un dulce, y no hubo intervención de la maestra.

La quinta pregunta se asocia con el aspecto sobre los cambios físicos y emocionales que se sufren en la adolescencia fue *Generalmente ¿quiénes son los que comienzan estos cambios físicos y emocionales primero?* La discusión fue la siguiente:

65. Aleida. ¿Los hombres?
66. Polito. No [todos se ríen y comentan (¿?)]
67. Ao. No, ya con eso ya [dice riéndose]
68. Pablo. Ya ninguno [se ríe]
69. Polito. No, ya ni modo [se ríe] Raúl [le da la palabra]
70. Raúl. Las mujeres [Polito se ríe y le entregan un dulce; los demás murmuran (¿?)]

En este episodio, se puede observar que a pesar de que Pablo, dice “*ya ninguno*” porque la respuesta es sólo una, Polito continúa con el cuestionamiento y le pide a Raúl que conteste. Raúl lo hace, sin ninguna dificultad y le entregan un dulce mientras los demás murmuran. Este tipo de preguntas tiene una respuesta de dos opciones: hombres o mujeres. Tampoco hay intervención por parte de la maestra.

La sexta y última pregunta (que originalmente era la cuarta) fue: *¿Qué cambios debe experimentar tu cuerpo para que pueda amamantar a un bebé?*, Polito y Pablo deciden mover esta pregunta hasta el final porque la consideran la más difícil, debido a que el premio son 8 pesos. El suceso es el siguiente:

72. Polito. Por eso es la última [dice con voz seria]. La cuarta [se escucha bullicio y la maestra los silencia con la expresión ¡Shhh!] ¿qué cambios debe experimentar tu cuerpo para que pueda amamantar a un bebe? [Algunos alumnos desesperados levantan la mano]
- Evelyn
73. Evelyn. Mmh... [Se queda callada]
74. Polito. [Pablo le susurra algo Polito (¿?)] Cristofer...
75. Cristofer. El crecimiento de las glándulas mamarias
76. Polito. Pero aparte de eso, para que tengas un bebé, ¿cómo le tienes que hacer? [Hay bullicio y risas de los compañeros]. O sea, no me refiero a eso [dice levantando la voz y de manera contundente] ¿qué desarrollo físico tienes que tener? [Los compañeros están muy inquietos murmurando y la maestra los silencia con la expresión ¡Shhh!] Pablo [no contesta]
77. Ao. Que las venas se te noten [se ríen algunos niños, Polito y Pablo observan a otros compañeros]
78. Polito. Geraldin [no contesta; sigue observando a sus compañeros seriamente y elige], Kevin
79. Kevin. ¿Se necesita el crecimiento de las glándulas mamarias?
80. Polito. No [se ríe y volteo a ver a Pablo] bueno... como ya nadie pudo, la maestra ahora va a decir... [Algunos alumnos gritan pidiendo el turno, inquietos y levantándose de su lugar opacando la voz de Polito] va a decir un número determinado de lista [dice con voz alta] y ella va a decir quién lo va a responder [en ese momento llega la señora la conserje a preguntar por Víctor para entregarle una cosa]
81. Maestra. Víctor [indica que le llama la conserje, luego le hace una petición] Señora Tere diga un número del 1 al 36
82. Sra. Tere. 27
83. Maestra. ¡Gracias! ¿Quién es el 27?
84. Ao. ¡Tú Carol! [Le comenta un alumno emocionado y aplaudiendo]
85. Maestra. Gracias, señora Tere [la conserje se va y continúan la clase mientras la maestra trata de silenciar al grupo]
86. Polito. Te repito la pregunta o... o... ¿qué cambio debe experimentar tu cuerpo para que puedas amamantar un bebe?
87. Carol. ¿El crecimiento de las glándulas mamarias en mujeres y el desarrollo de los órganos sexuales en los hombres?
88. Polito. ¡Ay, si es correcto! [Los demás compañeros gritan y Polito le entrega los 8 pesos a Carol]
89. Maestra. Muchachos qué les vamos a dar a los niños... [Los niños aplauden]

La secuencia de esta interacción es la siguiente: Evelyn se queda pensando y no contesta; luego le dan la palabra Cristófer y responde “*El crecimiento de las glándulas mamarias*”, entonces Polito responde con una retroalimentación orientadora (Wiggins, 1998) en donde cambia la pregunta “*¿cómo le tienes que hacer?*”, ante el comentario los alumnos se comentan diferentes cosas riéndose, Polito avergonzado, retoma la pregunta y vuelve a orientar “*O sea, no me refiero a eso, ¿qué desarrollo físico tienes que tener?*”, y los compañeros continúan murmurando; vuelven a darle la palabra a Pablo y a Geraldin y no contestan; le dan la palabra a Kevin y contesta lo mismo que Cristófer “*Se necesita el crecimiento de las glándulas mamarias*”. Polito desesperado, decide darle la batuta a la maestra, luego interrumpe la señora Tere del aseo, de modo que la maestra le pide a la señora Tere que le dé un número del 1 al 36 (que son todos los alumnos del grupo); ella le dice: “27”, la maestra pregunta quién es el 27, que corresponde a Carol; Polito le repite la pregunta, Carol contesta en forma de pregunta dudando “*¿El crecimiento de las glándulas mamarias en mujeres y el desarrollo de los órganos sexuales en los hombres?*”, dando por buena la respuesta y le entregándole los 8 pesos a Carol. Luego la maestra les pide a los alumnos que oyeron la exposición un aplauso para los compañeros expositores y concluyen la participación.

Durante esta interacción ocurren varias cosas. Las respuestas de Cristófer y Kevin corresponden a la pregunta realizada, pues los hombres no pueden amamantar a los bebés, en todo caso, la pregunta resulta confusa y está planteada de manera no idónea para la información que están requiriendo. Esto vuelve a causar confusión para los receptores, al parecer no se percatan de la poca claridad de la pregunta y no hay ninguna observación ni reclamo hacia los expositores. Debido a que ninguna respuesta satisfacen a la pregunta que hace Polito, le piden a la maestra que le dé una oportunidad a alguien más, pero la maestra aprovecha la interrupción de la Sra. Tere (conserje) para que participe y asigne un número de lista al azar para responder la pregunta. Carol responde dudoso, dándole una valoración positiva y premiándolo con 8 pesos.

Esta pregunta tiene que ver con un aspecto relacionado con los cambios físicos en la adolescencia, pero al parecer se hace más complejo el criterio agregándole una característica, los cambios físicos biológicos (y no madurez emocional) necesarios para la reproducción en hombres y mujeres.

Finalmente, la maestra pregunta “*¿qué le vamos a dar a los niños?*”, refiriéndose a Polito y Pablo, y sus compañeros respondieron con un aplauso. En seguida la maestra

les solicita que contesten la lista de cotejo para evaluar a los expositores y hace un comentario extenso de retroalimentación que será analizado más adelante.

Una vez que se ha descrito lo que ocurrió durante la interacción, surge una pregunta ¿qué reflexiones surgen a raíz de este análisis?

Los contenidos abordados en la exposición y evaluación del tema de la adolescencia

La maestra decidió que dos equipos expusieran el tema de la adolescencia. La situación que se acaba de presentar corresponde a la primera parte del tema, por lo que no se puede analizar el contenido completo. Así mismo, el contenido de la exposición estuvo basado en la información del libro de texto de Ciencias Naturales de sexto grado, de modo que los temas se dividieron en función de la organización del mismo. Por tanto, la manera en que se abordó esta primera parte del tema de la adolescencia fue limitada en cuanto al contenido que se abordó, pero fue rica en su dinámica de interacción, pues permitió ver la manera en que se evaluaron los alumnos entre sí. A pesar de tratarse sólo la primera parte del contenido, el equipo expositor intentó sacar el mayor provecho basándose en 6 preguntas que se focalizaron en dos aspectos generales de evaluación: periodo de duración de la adolescencia; y los cambios emocionales y físicos durante la adolescencia. Dichos aspectos pudieran ser interpretados como criterios específicos de evaluación, lo cual puede ser una muestra de que si hubo una claridad sobre el qué evaluar a través de preguntas específicas del contenido expuesto.

Los roles de los involucrados

El segundo aspecto que surge para reflexionar fueron los roles que se jugaron durante la exposición. Durante la conversación informal realizada a la maestra Lilibian sobre este tema, se le cuestionó sobre si la manera de evaluar un tema se planeaba desde el inicio o iba surgiendo conforme avanzaba el tema, ella contestó que planeaba la manera de evaluar desde el principio de un tema, y que en este caso quería que sus alumnos se evaluaran entre ellos mismos, por lo tanto, ella intentó evitar intervenir durante las exposiciones, tal como se muestra en el siguiente fragmento de la entrevista:

(...) Si te fijas, yo a un lado, (...) o yo no los volteo a ver. De repente ellos si voltean conmigo, pero yo no... yo soy mucho de irme a cualquier otro lado. Si te fijas, me gusta

sentarme entre las bancas, para que ellos no sientan que están fiscalizados... o que no sientan la... la autoridad de más. Para que se sientan en confianza y lo puedan hacer, a ellos que son los que van a evaluar su trabajo (Entrevista a maestra Liliana 11/10/2017).

A pesar de que la idea de la maestra era conservar un rol de receptora para que los alumnos tuvieran roles más activos debido a que los considera capaces de hacerlo, por momentos se vio en la necesidad de intervenir durante la exposición y la práctica discursiva de evaluación entre alumnos, porque ella lo consideró pertinente o porque los alumnos le solicitaron su ayuda para resolver alguna situación.

El rol que jugaron los expositores fue el de dirigir la exposición y la actividad complementaria (evaluación) ejerciendo autoridad. Llama la atención la manera en que Polito se posiciona para hablar, aunque esté nervioso y temeroso al comenzar su exposición: *“Antes que nada, les pediré que pongan mucha atención, porque al último en lugar de un ejercicio de complementación, vamos a hacerles unas preguntas y en cada pregunta les vamos a dar un dulce y al último, la última pregunta les vamos a dar 8 pesos. Polito”*. Y la manera en que intenta calmar a sus compañeros: *“Nada más les vamos a decir algo, si levantan la mano es menos probable que loselijamos va a ser al azar”*. En estos momentos Polito, trata de mostrar su presencia y logra dirigir la actividad. Por otro lado, Pablo se nota más ausente por su carácter tímido, sin embargo, también se hace presente al realizar valoraciones y orientaciones en conjunto con Polito, al decidir si las respuestas a las preguntas son válidas o no, o bien al dirigir la actividad dándole la palabra a sus compañeros para que respondan en ocasiones brinda una orientación.

Con respecto al rol de los receptores, actuaron como normalmente actúan en las clases cotidianas con la maestra, estuvieron participativos, entusiasmados y atendieron a las indicaciones de los expositores. Esto muestra que se ha cumplido el criterio establecido por la maestra desde antes de las exposiciones: *poner atención*.

De lo anterior, surgen algunas preguntas: ¿qué hay detrás de esta puesta en escena?, ¿por qué Polito y Pablo toman esa actitud al exponer y evaluar a sus compañeros?, ¿por qué los receptores atienden las indicaciones de los expositores como lo hacen con la maestra?, ¿cuáles son las reglas bajo las cuáles se establece esta dinámica de interacción? Más adelante se tratará de responder estas preguntas.

Las maneras de evaluar durante la interacción

La evaluación de la actividad complementaria a la exposición, de acuerdo con la maestra, tenía la finalidad de conocer si los alumnos receptores pusieron atención, si entendieron y si les quedó claro. No obstante, también resultó una actividad útil para que los expositores focalizaran aspectos específicos del contenido.

Las preguntas planteadas por parte de los expositores fueron tipo abiertas que requieren una respuesta corta que implican tener un conocimiento de información (Stiggins 2004), y poner en juego habilidades de razonamiento con base en la información expuesta. Sin embargo, hay dos preguntas, la número 2 y número 4, que se distinguen por ser consideradas por los expositores como “abiertas”, es decir, se trata de preguntas que requieren la elaboración de una respuesta personal y una inferencia basada en la exposición, y por lo tanto casi cualquier respuesta que se relacione, en este caso con las emociones y el sentir de los cambios que se experimentan durante la adolescencia, será una respuesta válida.

Todas las preguntas realizadas por los expositores y la manera en que fueron abordadas contribuyeron a la promoción de la interacción en aula y en resumen, se podría decir que las preguntas fueron manejadas para recuperar conocimientos y razonamientos (Stiggins, 2004) de compañeros. Así mismo llegaron a elaborar descripciones, y aunque fueron cortas, fue necesario concretar una forma de mirar el fenómeno con ciertos aspectos observados (Sanmartí, 2010), en este caso fue el fenómeno del desarrollo humano durante la adolescencia focalizando en los cambios físicos y emocionales que se manifiestan en esta etapa. Con respecto a la retroalimentación, se puede decir que los juicios de los expositores resultaron valoraciones tanto positivas como negativas, y hay en su mayoría una retroalimentación directa en forma valorativa y orientadora (Wiggins, 1998) para llegar a la respuesta más adecuada a las preguntas que plantean.

Finalmente, las intervenciones de la maestra podrían considerarse como apoyo en la organización de la actividad, aunque cuando dice: “*está a medias, está a medias, falta, falta*” brinda una retroalimentación orientadora (Wiggins, 1998) que confunde a los alumnos y genera una dinámica de “adivinar la respuesta”, pues los alumnos no cuentan con información precisa para llegar a una respuesta adecuada. Así mismo la postura de la maestra fue pasar la batuta a los estudiantes expositores tanto para comunicar información como para valorar la comprensión del tema por parte de sus compañeros.

Se puede considerar una serie de acciones para ayudar a los estudiantes a autorregularse mediante la co-evaluación.

El componente emotivo de la evaluación

La evaluación, además de tener un componente cognitivo dentro de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, también tiene un componente emotivo (Stiggins, 2008; Mortimer & Scott, 2003), existen respuestas emocionales durante los procesos de interacción para enseñar y para aprender.

En esta situación se pueden observar muchas respuestas emocionales tanto de los expositores como de los receptores. En el caso de los expositores se encuentra el temor y el nerviosismo y en el caso de los receptores mostraron entusiasmo, respeto, pero ocasiones también desconfianza al responder, esto se da en cualquier interacción humana (Goffman, 1981).

Un aspecto detectado relacionado con las emociones fue el uso de los incentivos. Los expositores entusiasmados hicieron uso de incentivos a los que reaccionaron los receptores: los dulces y los ocho pesos. Los incentivos fueron un recurso para que los alumnos receptores pusieran atención¹² durante la exposición y participaran en la actividad complementaria. Llama la atención la manera en que los expositores deciden cambiar el orden de las preguntas, para dejar al final la pregunta más difícil que merece el premio más grande que son los ocho pesos. Estos incentivos lograron movilizar las emociones durante la dinámica de interacción y con ello la participación activa de todos los estudiantes, pero además, permite ver que ha una concepción de evaluación de los alumnos: la de recompensar a quien puso atención y supo contestar bien.

Otro aspecto emotivo sobre la evaluación es el reconocimiento social, que tiene un impacto afectivo de acuerdo con Stiggins (2008), pues cuando los alumnos reciben valoraciones positivas y altas calificaciones “el efecto emocional es que se ven a sí mismos como capaces de aprender, y se sienten cada vez más confiados”; en cambio, cuando reciben valoraciones negativas y bajas calificaciones “los lleva a dudar de su capacidad y la falta de confianza en sí mismos puede privarlos de las reservas emocionales para correr el riesgo de seguir intentando”. En este caso, las valoraciones fueron hechas hacia las respuestas de los receptores, no obstante, existe otro tipo de reconocimiento que es el aplauso para los expositores. La maestra Liliana, al final de

¹² En el apartado siguiente se explica cómo se desarrolló esta situación.

una participación donde los alumnos tomen protagonismo, suele solicitar un aplauso, que los motive a seguir trabajando y participando. También suele dar valoraciones con números como en el caso de la lista de cotejo, que más adelante se abordará.

2.2 El papel de la maestra en la evaluación de las exposiciones

A continuación, se realiza un análisis sobre el papel que juega la maestra Liliana al final de las exposiciones para luego tratar de comprender cuál fue la lógica de organización de la actividad complementaria que implicaba la evaluación entre compañeros.

Una vez que han terminado de exponer los alumnos el tema de la adolescencia (primera parte), la maestra realizó un comentario general sobre el desarrollo de la exposición y la actividad complementaria, retomando algunas participaciones de los alumnos y realizando una reflexión general del tema. El comentario forma parte de registro de clase:

Maestra. Muchachos, todo el quinto año, un bimestre completo de quinto año se ven... caracteres primarios (...) primarios y secundarios en hombres y mujeres. Emilia ¿no sabes qué va a pasar contigo, entonces, ¿qué onda? (...) Muchachos entendamos algo... en sexto, nos están poniendo a identificar las etapas de la vida por las que van a pasar, se supone... que la particularidad de cada etapa ya la vieron ustedes, y sólo, vamos a juntar todas... para que sepan, cuál pasaron, cuál está por pasar y qué es lo que va a venir al final (...). Me resulta un poco incomprendible este... que no sepan qué va a pasar con ustedes y más incomprendible todavía, porque cuando hicimos al inicio del ciclo escolar, los aprendizajes esperados, en la asignatura, les dimos una pasadita... a todo, y les dije, y les dijimos todo. Muchachos sí yo, después de trabajarlo en cuarto, después de trabajarlo en quinto (...) Ese día que hicimos el recordatorio, Carmina decía algo muy cierto... y no se me va a olvidar, ella dijo "yo siento mucho estrés, me estresa, me estresa saber por todo lo que yo voy a pasar". Emilia ¿no estabas ese día en las clases? Porque que yo sepa no has faltado ningún día (...) Muchachos, (...) ¡Ah que caray! realmente me preocupa porque lo que no aprendieron en cuarto y no aprendieron en quinto, o sea vamos a tener que regresarnos en sexto [los niños contestan que no] yo pienso que sí, yo pienso que sí, porque el que no sepan cuando van a empezar la adolescencia los hombres, ¿no recuerdan cuando muchachos? [Los niños dicen que sí] ¿hombres cuándo?, ¿hombres cuándo? [De 12 a 14 años contestan] un aproximado de 12 a 14 años y yo se los dije (...), se los dije en aquella ocasión hace menos de un mes, no quieran vivir antes lo que no les corresponde, a ustedes les va a tocar ser adolescentes hasta que se vayan a la secundaria,

¿se acuerdan que lo dijimos? [Contestan que sí], bueno, entonces actívenme esa memoria muchachos... actívenme esa memoria o nos regresamos (...) son cosas súper mega importantes como para que yo diga “no sé... no me acuerdo”, o sea es mi cuerpo, es mi (...) desarrollo, es mi... vida, es mi crecimiento personal, ¿cómo no voy a saber? Imagínense dice Carmina “me siento estresada por todo lo que viene”, dice Caleb “estoy confundido...” ¿y los que no sabemos cómo estamos? Por eso somos presa fácil de todo, muchachos, de las amistades y de los medios porque no nos preocupamos por saber. (Registro de clase, maestra Liliana 28/09/2017).

Es frecuente que la maestra Liliana, realice este tipo de comentarios al finalizar una exposición o una clase donde evalúa a sus estudiantes. En esta situación particular, la maestra expresa una preocupación por que sus alumnos tengan claridad en los cambios físicos, pero sobre todo emocionales que van a sufrir durante la adolescencia, porque son estudiantes de entre 10 y 12 años, tal como se ve en el siguiente fragmento: *“Me resulta un poco incomprendible (...) que no sepan qué va a pasar con ustedes y más incomprendible todavía, porque cuando hicimos al inicio del ciclo escolar, los aprendizajes esperados, en la asignatura, les dimos una pasadita a todo, y les dije, y les dijimos todo”*. Y agrega: *“Son cosas súper mega importantes como para que yo diga “no sé, no me acuerdo”, o sea es mi cuerpo, es mi (...) desarrollo, es mi vida, es mi crecimiento personal, cómo no voy a saber”*.

En este comentario se pueden hacer algunas observaciones: la primera el tono que utiliza la maestra, parece un regaño para aquellos que “no supieron contestar”, no obstante, no se sabe con claridad, por qué los alumnos no contestaron de manera “correcta” las preguntas; la segunda observación es que la maestra muestra una preocupación de que sus alumnos comprendan y reflexionen sobre lo que les ocurrirá en la vida real; una tercera observación es que se muestra como retroalimentación directa a la exposición anterior dirigida a todos los alumnos, no obstante, resalta con mayor énfasis los aspectos faltantes, y toma los aciertos como las respuestas de Caleb o Carmina, como un ejemplo de la importancia de reflexionar sobre el tema; una última observación tiene que ver con la concepción de aprendizaje de la maestra Liliana. Durante una conversación informal se le hizo una pregunta ¿cómo se da cuenta de que los alumnos ya aprendieron algún tema? Ella contestó que, que requiere dialogar y discutir con sus alumnos mediante preguntas que ayuden a focalizar aspectos específicos de un tema y que además de que sepan contestar y relacionar los temas con

su vida cotidiana, y la actitud es un indicador que le permite ver si están aprendiendo o no. La siguiente cita muestra la respuesta de la maestra:

La actitud (...) La actitud que ellos muestran primero antes que todo. Segundo que yo me doy cuenta, yo pregunto, aunque no esté en la clase (de ciencias), yo pregunto, siempre relaciono las cosas, por ejemplo, a la una que se comen la fruta, tienen un horario de fruta, yo les digo, "¡Ay muchachos ese hipotálamo ya está, pero trabajando al más!", ¿qué?, ¿por qué? Ah sí, porque es el que se encarga de los no sé qué de no sé qué... Y yo les pregunto, quién está trabajando ahorita con, por ejemplo, con alguien "maestra tengo un resto de sueño, ya son las dos", hijole, a ver fulana, ¿qué aparato del sistema nervioso está trabajando con él?, "No pues este maestra (el hipotálamo), no ve que tiene sueño", "ah, órale, está bien" o sea, yo quiero que vean, que no es ciencias naturales aislado, geografía aislado, matemáticas aislado, no, yo quiero que ellos se formen la idea, de que todo, todo, es un aprendizaje. (Entrevista, maestra Liliana 18/10/2017)

La concepción que la maestra Liliana tiene sobre el aprendizaje implica que sus estudiantes sepan "utilizar y explicar" nociones de conceptos de cualquier asignatura, en su vida cotidiana. El ejemplo de la cita anterior es sobre la función del hipotálamo, pues en sus conversaciones cotidianas aprovecha para cuestionarlos sobre qué aparato del sistema nervioso está trabajando con las funciones del hambre o con el sueño. El aprendizaje no se limita a ver un tema y evaluarlo, más bien es un proceso que se desarrolla con el tiempo, en donde los conocimientos deben ser reflexionados y comprendidos con la vida real de los estudiantes.

Se podría decir, que en este tema, la maestra se muestra impaciente porque no es la primera vez que abordan los cambios físicos y emocionales de la adolescencia, cuando dice "*les dimos una pasadita a todo, y les dije, y les dijimos todo*", ella da por hecho que los alumnos ya debieron haber comprendido este tema, porque lo han visto en cuarto, quinto y ahora en sexto grado. Y su preocupación puede deberse a que los alumnos no están preparados para sus futuros cambios, y lo asevera: "*Por eso somos presa fácil de todo, muchachos, de las amistades y de los medios porque no nos preocupamos por saber*", en este punto, se deja ver otra concepción sobre el conocimiento científico como una herramienta poderosa para no ser "presa fácil" de la vida que nos rodea. Hay aquí indicios de un impacto emocional de las prácticas de evaluación también en la maestra.

La maestra logra identificar que sus estudiantes no pudieron definir claramente “lo que va a pasar con ellos” en la etapa de la adolescencia, de modo que decide hacer un comentario de retroalimentación valorativa (Wiggins, 1998), más a modo de regaño, debido a que ella asume que era un tema que debía haber quedado claro para sus estudiantes por el tiempo que ha invertido en discutir y explicar. Esto es un ejemplo de la manera en que se refleja una concepción de aprendizaje y de evaluación de la maestra, es decir, ella considera que han abordado el tema lo suficiente, pues lo han discutido, explicado e invertido tiempo y que eso ya ha sido suficiente para que ellos lo comprendan, tal como en el tema de la función del hipotálamo, no obstante, en este tema los niños no han experimentado esos cambios, por lo que sólo se pueden imaginar lo que va a pasar con ellos.

La maestra está presente en todo momento de la situación, pues las preguntas que elaboró el equipo de Polito y Pablo como actividad complementaria fueron revisadas y retroalimentadas en varias ocasiones por la maestra cuando prepararon su exposición, hasta que les dio el visto bueno. Es por esta razón que durante la interacción los expositores le preguntan a la maestra si tiene la última versión de las preguntas, a lo que ella responde que ya se las había entregado. Entonces, ¿cuál es el papel de la maestra en esta situación?, ella se encargó de organizar a los equipos y de revisar sus láminas y sus actividades complementarias para evaluar, además de elaborar una sencilla lista de cotejo para que se evaluaran entre ellos mismos, conocimientos, razonamientos y actitudes que la maestra en conjunto con sus alumnos consideran base para esta situación. Así mismo, se encargó de realizar comentarios finales de retroalimentación para los expositores y los receptores.

2.3 La lista de cotejo como herramienta de evaluación

La lista de cotejo fue una herramienta utilizada por los alumnos para calificar a los equipos expositores y fue elaborada por la maestra luego de discutir con sus alumnos los aspectos que regularmente utilizan para evaluar exposiciones; por lo tanto, ha sido un instrumento aprendieron a utilizar desde que la maestra les dio clase en cuarto grado, como lo muestra la siguiente cita:

(...) es que desde cuarto ya lo hacíamos, pero lo hacían a lo mejor de una manera muy incipiente. Yo siempre les preguntó a ellos... a lo mejor es un error verdad, no decir lo que

yo quiero, pero me gusta mucho tomarlos en cuenta, por eso les digo: “A ver ¿qué vamos a evaluar o que quieren que calificuemos?”, ah pues el material... ¿cómo debe de ser?, ¿qué debe tener?, sin yo decirles... o sea, ¿qué te va a llamar a ti la atención?... ah pues, yo pienso que... que tenga mucho colorido. Ok, ¿cómo lo vas a lograr?... ¿qué otra cosa tenemos que evaluar?, no pues que yo escuché porque... hablan quedito y luego no se les entiende, o que siempre exponen los mismos... entonces, todos los elementos que... que ponemos... claro, uno los guía más o menos ¿verdad?, pero si... sale de ellos... sale de ellos para que también ellos al momento de hacerlo, cumplan o traten de cumplir lo que ellos mismos pidieron. (Entrevista a maestra Lilibian 11/10/2017).

Este instrumento, tiene un propósito definido de acuerdo con la maestra Lilibian: que los expositores la usen como una guía para saber qué aspectos deben cubrir al exponer y que los receptores focalicen su atención en esos aspectos. Esos “aspectos” involucraron criterios de evaluación que enlistan conocimientos, habilidades y actitudes. A continuación, un ejemplo de cómo es que fue respondida esta lista de cotejo por uno de los alumnos:

RASGOS A EVALUAR EN LAS EXPOSICIONES DE EQUIPO TEMA: ETAPAS DEL DESARROLLO HUMANO, LA REPRODUCCION

EQUIPOS	EXPLICA, NO LEE	MATERIAL LLAMATIVO	LETRA GRANDE Y CLARA	INFORMACION ENTENDIBLE	ETAPA COMPRENDIDA	CALIF
LA INFANCIA	✓	✓	X	✓	✓	9
LA ADOLESCENCIA I	✓	✓	✓	✓	✓	10
LA ADOLESCENCIA II	✓	✓	✓	✓	✓	10
LA ADULTEZ	✓	✓	✓	✓	✓	9
LA VEJEZ	X	X	✓	✓	X	7
EL EMBARAZO	✓	X	✓	✓	✓	9

Figura 9. Lista de cotejo respondida para evaluar la exposición de los temas de las etapas del desarrollo humano: la reproducción

Como se puede observar, la lista de cotejo contiene 6 aspectos para responder en modo de valoraciones, sin embargo, no cuenta con instrucciones para responder, debido a que esas fueron explicitadas previamente por la maestra.

Los aspectos de este instrumento son: *explica no lee*, *materia llamativo*, *letra grande y clara*, *información entendible*, *etapa comprendida*. Estos aspectos pudieran ser identificados como dimensiones con criterios generales, mas no específicos, pues de

acuerdo con Wiggins: “los criterios nos dicen qué buscar para distinguir logro de no logro y supone valoraciones, mientras que las dimensiones nos dicen dónde buscarlo” (1998:11), no obstante, se debe aclarar que el criterio es también una interpretación de quien evalúa. Para que un criterio se vuelva específico, se requieren descripciones de distintos niveles, por ejemplo, la dimensión de *material llamativo* es un criterio general porque está dando una valoración de la dimensión *material*, sin embargo, no cuenta con indicadores que ayuden a describir qué significa que sea un *material llamativo* y en qué medida es o deja de ser, y tampoco hay una descripción precisa para las demás dimensiones de lo que significan los conceptos de explicar, claridad, entendible y comprendida.

Se podría decir que esta lista de cotejo abarca en sus dimensiones algunos criterios *generales* y está evaluando, en su mayor parte, habilidades orales para la exposición, habilidades para explicación de ideas, habilidades para diseñar materiales, y habilidades de escucha (para los receptores) para comprender el contenido de lo que los compañeros están exponiendo (conocimientos). De esta manera este instrumento podría ayudar a la evaluación en dos sentidos: evaluar a sus compañeros (co-evaluación) y a ellos mismos (autoevaluación).

La lista de cotejo por sí misma como herramienta de evaluación, no cuenta con información suficiente para comprender el establecimiento de criterios específicos y descriptivos, no obstante, si se remite a la clase donde se establecieron y discutieron los aspectos (o dimensiones), se podrá observar que recordaron la manera en que calificaban las exposiciones en el cuarto grado, poniendo principal énfasis en el diseño de los materiales, la creatividad, y claridad en la exposición.

En la figura 9 se pueden apreciar diferentes cosas. La primera se refiere al tipo de juicios que se realizan con base cada dimensión. De acuerdo con Wiggins (1998) este tipo de evaluación que contiene palomas, tachas, números, dibujos, íconos, entre otros, consiste en *valoraciones*. La información que brindan dichas valoraciones es la siguiente: las palomas indican presencia de ese aspecto, mientras que las tachas indican la ausencia del mismo. Por ejemplo, en el aspecto *Explica, no lee*, si el receptor considera que los expositores explicaron y no leyeron, entonces colocará una paloma; o si en el aspecto *Letra grande y clara*, no tuvo una letra grande y clara, se colocará un tache, y así sucesivamente con el resto de las dimensiones. No obstante, esto pudiera causar alguna confusión, pues el primer equipo utilizó en su exposición un diagrama con imágenes y sin texto; el aspecto *Letra grande y clara* no aplicaría para esta lista debido

a que no es parte del tipo de lámina que los alumnos utilizaron, por lo tanto, el tache significaría una ausencia de texto, más no la calidad del texto en sí. Este es el tipo de detalles, en donde la definición imprecisa de criterios puede generar confusiones para quienes utilizan un instrumento y por lo tanto, se puede realizar una evaluación no equitativa para todos.

Por otro lado, el aspecto *Etapa comprendida* puede evaluar por un lado la claridad de la exposición, pero por otro lado la comprensión de alumno en sí. Esta dimensión implica que quien evalúa reflexione sobre si comprendió la información que expusieron y esto resulta aún más complejo, pues cada alumno tiene su propio repertorio de recursos cognitivos que puedan ser movilizados en determinadas situaciones. Con esto se puede decir que, si un alumno dice no haber comprendido la información de la exposición, puede deberse, no sólo a la calidad de la exposición, sino también a los recursos cognitivos con los que cuenta dicho alumno para comprender la información.

En la asignación de una calificación en esta lista de cotejo se puede observar que este conocimiento ha sido asimilado en la cultura de evaluación escolar, pues, en esta práctica se puede ver con claridad que a la nota máxima es de 10, pues pareciera que si un equipo cumple con todos los aspectos señalados (marcado con una paloma), entonces obtendrá la máxima calificación de 10. En cambio, si no cumple con alguna o algunas dimensiones (marcado con taches), se ira restando un punto de la nota máxima, por ejemplo, el equipo de la vejez que tiene tres taches tiene un 7 de calificación; o el equipo del embarazo quien tiene un tache tiene un 9.

Esto muestra una lógica de calificación por puntaje, por parte de los alumnos al momento, de modo que, en el caso hipotético de que un equipo tuviera cinco taches, su calificación sería un 5 es decir, una nota reprobatoria.

Los resultados de este instrumento no fueron devueltos a los alumnos, de modo que no hubo una retroalimentación directa de la lista de cotejo hacia los alumnos, por lo tanto, el único usuario de esta información fue la maestra, quien revisó las calificaciones y las registró.

Finalmente, se puede decir que, si bien hay una ausencia en la profundidad y claridad de la descripción de los criterios, también hay que considerar que las dimensiones, son generales y poco complejas y por lo tanto, los criterios también tendrán esa misma característica, pero no por ello carecerán de valor para una evaluación. En este sentido, también existe una correspondencia entre la complejidad de la tarea de exposición con el método de evaluación (Stiggins, 2004), que en este caso es una lista

de cotejo. Así mismo, en esta situación, la maestra, al poner a los alumnos a contestar este instrumento, ha dado por hecho que los alumnos son capaces de evaluar a sus compañeros y que ya han comprendido qué van a evaluar.

3. Reflexiones finales

La primera reflexión gira en torno a una cuestión más de forma, es que en esta situación se encontraron diferentes direcciones de la evaluación:

1. Expositores → compañeros de grupo, mediante una actividad complementaria, en este caso un cuestionario de 6 preguntas sobre el tema expuesto.
2. Compañeros de grupo → expositores, mediante una lista de cotejo asignada por la maestra.
3. Maestra → todo los estudiantes, mediante retroalimentaciones focalizadas a aspectos que la docente considero importantes al finalizar la exposición, sobre el tema de la exposición en general.
4. Expositores → expositores, es decir, a su propio equipo, mediante la lista de cotejo asignada por la maestra.

Como se puede ver, las direcciones uno y dos proponen co-evaluaciones (Sanmartí, 2010), es decir, evaluaciones recíprocas entre pares; la dirección tres, sugiere una heteroevaluación (Sanmartí, 2010), es decir, la maestra es quién evalúa en una sola dirección a sus estudiantes; y la dirección cuatro se relaciona con una autoevaluación (Sanmartí, 2010), es decir, que los alumnos mismos deberán valorar su propio trabajo. En cada dirección hay aspectos particulares para evaluar del tema que se abordó.

Dependiendo de la dirección, los alumnos y la maestra juegan roles tanto de evaluadores como de evaluados. El jugar alguno de los roles depende de la actividad que se realiza y de las herramientas de evaluación, tales como las preguntas orales o la lista de cotejo. Lo anterior permite que se evalúen distintos aspectos de un mismo tema, de diferentes maneras, en distintas direcciones y en diferentes momentos.

La segunda reflexión que se puede realizar de esta situación, es sobre la presencia de la maestra Liliana en el desarrollo de la situación. Para profundizar en esta reflexión se intentará resolver algunas preguntas: ¿por qué Polito y Pablo toman una actitud similar a la de la maestra cuando exponen y evalúan a sus compañeros?, ¿por qué los compañeros atienden las indicaciones de los expositores como lo hacen con la

maestra?, y ¿cuáles son las reglas bajo las cuáles se establece esta dinámica de esta interacción?

La actitud que toman Polito y Pablo al exponer y al evaluar a sus compañeros es muy similar a la que la maestra tiene cuando los cuestiona de manera cotidiana en sus clases. Esto podría indicar que los niños repiten los mismos patrones de la maestra al observar el ejemplo de enseñanza y de evaluación con el interactúan de manera cotidiana. Pero también podría entenderse, como asegura Candela (1999), como un posicionamiento de los niños en el contexto escolar y de aula como sujetos activos que conocen sobre el tema y que trabajan conjuntamente con su maestra en la construcción, en este caso, de conocimiento y actitudes enfocados a la ciencia sobre el tema de la adolescencia; y en la construcción de una práctica discursiva de evaluación a través de la interacción en el aula.

El proceso de interacción en aula se establece por las reglas de interacción de la maestra en su aula, pues como asegura Candela (1990), el razonamiento de los alumnos sigue la dinámica de la interacción del docente, pues en gran medida depende de lo que solicita de la dinámica de participación, de las expectativas de respuestas que espera el docente; de los conocimientos que pueden ser válidos, entre otros. Así mismo, los alumnos se ven posicionados como “comunicadores competentes y hasta expertos cuando participan en una actividad en la que están comprometidos” (Candela 1999:234) a través de sus acciones discursivas, que comprenden las reglas de interacción y que conocen las reglas del trabajo en el aula, pero no porque alguien en específico se las hubiera enseñado, sino porque forma parte de la vida cotidiana escolar y es la manera en que lo han interiorizado. Aunque los alumnos establecen una dinámica de interacción propia durante la exposición y evaluación, la maestra es quien se encuentra detrás de esta situación, se puede decir que, los alumnos están siguiendo una dinámica de interacción aprendida de la maestra en sus clases cotidianas, recreando una propia. Las prácticas discursivas de evaluación se orientaron fuertemente a promover la autonomía de los estudiantes expositores tanto en la dinámica de exposición, el planteamiento de preguntas y los “premios” por respuestas aceptadas. También estimularon en el resto de los estudiantes la estructuración de ideas para poner en el plano social los significados que iban construyendo. Esto refleja nuevamente el apoyo a la autorregulación durante el aprendizaje de los contenidos.

Por otro lado, existe otro nivel de reglas más enfocado hacia lo normativo de la escuela y que se relaciona con la cultura. Algunas reglas que ejemplifican Mercer y Howe

(2012) que se pueden ver en esta situación son las siguientes: "Solo el maestro puede nominar quién debe hablar"; "Solo el maestro puede hacer una pregunta sin pedir permiso"; "Solo el profesor puede evaluar un comentario hecho por un participante"; "Los estudiantes deberían tratar de responder rápidamente a preguntas de los maestros que sean lo más relevantes y breves posible"; y "los estudiantes no deben hablar libremente cuando un maestro hace una pregunta, sino levantar la mano y esperar a ser nominados"; y "solo ofrecer una opinión si está seguro de que tiene razón". No obstante, en esta situación no es la maestra la que ejerce estas reglas, sino los expositores, debido a que estas reglas han sido aprendidas, por lo tanto, se puede decir que las prácticas de evaluación de la maestra son un modelo de evaluación para los niños. De esta manera, los alumnos pueden construir una dinámica propia de interacción basada en la autorregulación.

La tercera reflexión es sobre el tipo de preguntas que hicieron los expositores al evaluar. En estas preguntas reflejan la manera en que la maestra plantea sus cuestionamientos, pues fueron revisadas por ella misma atendiendo el contenido de la exposición, por lo tanto, fue la maestra quien orientó y autorizó las preguntas de la actividad complementaria para que los alumnos las pusieran en práctica. Pero, el tipo de preguntas que formulan los niños también depende de la relación que tienen con el contenido, así, se puede ver que tienen conocimiento y cercanía con lo que dice el libro de texto.

Como ya se ha mostrado, la maestra Liliana considera que la evaluación se planea desde antes de dar impartir un tema y en este caso ocurre lo mismo, pero de manera conjunta con los alumnos. Ellos formularon preguntas como herramienta de evaluación con base en un propósito que fue socializado con la maestra en una de las sesiones previas a la exposición. La actividad complementaria de evaluación pretendía indagar si los alumnos receptores entendieron, si pusieron atención y si lograron retener alguna información. Y una vez más se nota la presencia de la maestra en la planeación de la actividad complementaria para evaluar. Se retrata aquí un episodio en avance paulatino de la autorregulación de los estudiantes, en la que la docente sigue manteniendo la ayuda para estructurar las preguntas, por ejemplo, pero va retirando otras ayudas como las valoraciones ante algunas respuestas que deja a los estudiantes expositores. En este sentido, también se reflejan las concepciones de la maestra sobre la evaluación en las prácticas de los estudiantes. Se puede decir que los estudiantes van aprendiendo a evaluar siendo evaluados y evaluando a sus compañeros. Lo que se

evalúa en este caso es, además de lo que señale el currículo en relación al tema de adolescencia, los aspectos ligados a la exposición incluidos en la lista de cotejo (aspectos explícitos) y respuestas del resto del grupo, se complementa con la valoración de un aprendizaje de formas socialmente aceptables de cómo evaluar y ser evaluados (aspectos implícitos).

En cuanto a la construcción de conocimientos sobre el tema, las preguntas contribuyeron a recapitular nociones sobre los cambios físicos y emocionales de la etapa de desarrollo humano de la adolescencia y llevaron a los alumnos a elaborar ideas a través de razonamientos, aunque no muy complejos; así mismo, se logró clarificar cuáles serían los aspectos evaluados.

La práctica de evaluación mostrada en esta situación resultó dinámica y contribuyó a que los alumnos diseñaran una actividad para evaluar y con ello un método y un instrumento, pensando en un rol específico a desempeñar. Los elementos que construyeron estas prácticas discursivas de evaluación a través de distintas acciones fueron: el desarrollo de preguntas orales por parte de los expositores para interactuar con sus compañeros (acciones discursivas); la retroalimentación de la maestra al finalizar la exposición y la discusión de las preguntas; y el uso de la lista de cotejo. En todos estos elementos se pudieron vislumbrar criterios generales y específicos, aunque la mayoría carecieron de una descripción precisa, que en ocasiones generó confusiones e imprecisiones.

Lo anterior propone un ejercicio de prácticas de la evaluación en aula entre compañeros, con base en un modelo de evaluación estipulado de manera implícita por la maestra. Finalmente, se puede decir que las prácticas de evaluación en el aula implican una multiplicidad de elementos; esto las complejiza para su análisis y para su caracterización, debido a que se trata de prácticas dinámicas que se van enriqueciendo históricamente con el desarrollo del proceso de enseñanza y del proceso de aprendizaje mediante la interacción, dentro de un contexto específico de aula, social y cultural. Para los propósitos de este análisis se han centrado la mirada en los aspectos de regulación e impacto afectivo de las prácticas de evaluación que cómo vemos atañen tanto a la maestra como a los estudiantes.

3. ¡CUANTO CALOR! EVALUACIÓN DE UNA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL SOBRE EL CALENTAMIENTO GLOBAL

En este último apartado de resultados, se documenta la ejecución y puesta en común de una actividad experimental sugerida por el libro de texto, ubicada en el tema *Relación de la contaminación del aire con el calentamiento global y el cambio climático*, realizada por la maestra Cecilia con sus alumnos. Las preguntas que se pretenden resolver son la siguiente: ¿Qué se evalúa en esta situación de aula?, y ¿de qué manera la maestra evalúa a sus estudiantes durante la puesta en común la comprensión de una actividad experimental sobre el calentamiento global? Para poder dar una respuesta se describe una contextualización de la secuencia y la actividad experimental; se describe y analiza lo que sucedió durante la ejecución de la actividad; enseguida se presenta el análisis de la interacción de la puesta en común; y finalmente se hacen algunas reflexiones.

3.1 Contextualización de la actividad experimental

Esta actividad experimental forma parte de un tema titulado *Relación de la contaminación del aire con el calentamiento global y el cambio climático*, y es sugerida por el libro de texto. El aprendizaje esperado con el que se relaciona esta actividad es el siguiente:

Durante el desarrollo de este tema entenderás cómo las emisiones de dióxido de carbono ocasionan la contaminación en el aire, así como la relación de estas emisiones con el aumento de la temperatura en la tierra. (SEP, 2014:72).

Este aprendizaje resulta amplio, no específico, y resulta retador para interpretarlo, pues no permite ver con claridad si el aprendizaje esperado es que los alumnos sepan describir el proceso de la contaminación del aire por las emisiones de dióxido de carbono (gases); que identifiquen otros procesos que generan dichas emisiones; que relacionen procesos o actividades humanas que generen emisiones y su efecto en la calidad del aire; o expliquen por qué las emisiones se combinan tan fácilmente con el aire. El planteamiento de este aprendizaje es un referente oficial como objetivo formativo y como

elemento orientador para la enseñanza y la evaluación, pero resulta impreciso y ambiguo.

Para contextualizar, en la siguiente tabla se muestran las instrucciones de la actividad experimental como aparece en el libro de texto.

Tabla 3. Instrucciones de la actividad experimental ¡Cuánto, calor!

Observa, experimenta y reflexiona.

Materiales:

- Un termómetro (ambiental o de laboratorio)
- Un frasco o una botella de vidrio de boca ancha
- Una caja de cartón
- Papel aluminio

Formen equipos para trabajar y realicen la actividad bajo la dirección de su maestro. Realizarla llevará tres días. Es importante que hagan la observación y el registro de los datos en días soleados, si algún día no hay sol a plenitud, esperen hasta que lo haya.

Día 1. Coloquen el termómetro al aire libre, preferentemente colgado, y midan la temperatura cuando entren a la escuela, luego tómenla a la hora de descanso y finalmente a la hora de salida.

Día 2. Pongan el termómetro dentro del frasco de boca ancha, el cual colocarán desde la mañana en un lugar donde dé el sol, no es necesario que tapen el frasco. Realicen las mismas lecturas en el mismo horario del día anterior.

Día 3. Forren la caja de cartón con el papel aluminio (la parte más luminosa del papel debe quedar hacia el exterior). Coloquen la caja al sol desde la mañana, abran la caja al sol desde la mañana, abran la tapa de la caja, introduzcan en ella el termómetro y realicen tres lecturas en el mismo horario de los días anteriores.

Registren los datos que hayan obtenido en la tabla.

	Temperatura °C		
	Hora de llegada	Hora de descanso	Hora de salida
Intemperie			
Frasco			
Caja cubierta			

Observen las mediciones que realizaron. Contesten en sus cuadernos:

¿En qué condiciones se observó la temperatura más baja?

¿En qué condiciones observaron la temperatura más alta?

¿El tipo de material donde colocaron el termómetro tiene que ver con sus resultados?, ¿por qué?

Reflexionen en grupo al respecto

Comenten en el salón de qué manera se relacionan los resultados de esta actividad con el fenómeno llamado efecto invernadero.

Actividad experimental ¡Cuánto calor! Retomada del Libro de Texto de Ciencias Naturales, sexto grado, pagina 76.

La secuencia que desarrolló todo el tema *Relación de la contaminación del aire con el calentamiento global y el cambio climático* del libro de texto, incluyendo la actividad experimental, comprendió tres sesiones y dos actividades extraclase¹³, ya que la actividad experimental requería que se hiciera un registro de temperatura durante tres días consecutivos. Por esta razón la maestra empleó tiempo extraclase en dos oportunidades, entre las sesiones regulares de ciencias naturales. El orden de las sesiones y de las actividades extraclase fue el siguiente:

¹³ Se consideran actividades extra-clase debido a que toma tiempo que no se encuentra en el día ni horario correspondiente a la clase de ciencias naturales.

Sesión 1. Exploración de ideas sobre el tema

De manera grupal, la maestra Cecilia llevó a cabo una amplia discusión para explorar las ideas de sus alumnos sobre algunas nociones del tema, con la ayuda de dos preguntas base: ¿qué es el calentamiento global?, y ¿qué es el cambio climático?, y con ejemplos relacionados con el contexto de los niños. Una vez que terminaron la discusión, la maestra encargó a los estudiantes una tarea de investigación sobre los gases que provocan el calentamiento global y el tipo de combustibles que se utilizan en la localidad y los efectos que tienen sobre la atmósfera. Así mismo les solicitó materiales para realizar la actividad experimental al día siguiente: un termómetro (sin especificar de qué tipo), una caja de cartón vacía (de zapatos), papel aluminio suficiente para cubrir la caja y un frasco o botella de vidrio con tapa.

Actividad extraclase 1. Inicio de la actividad experimental

La maestra solicitó a sus estudiantes que sacaran sus materiales y les pidió que salieran al pasillo para colocar todos los termómetros en la orilla donde daba el sol. Hicieron los tres registros de temperatura: después de las 8 de la mañana, después del receso (después de las 11:30) y finalmente antes de la hora de la salida, aproximadamente a las 2 de la tarde. Cabe mencionar que algunos alumnos no llevaron sus materiales, razón por la cual tuvieron que juntarse con algún compañero, mientras que otros realizaron su registro de manera individual y les pidió que recogieran y guardaran sus materiales en el salón de clases.

Sesión 2. Discusión sobre efecto invernadero y el calentamiento global y segundo registro de las temperaturas de la actividad experimental

Durante la sesión discutieron en plenaria la tarea sobre el calentamiento global y los gases que se producen en la vida cotidiana y cómo estos influyen en el ambiente; analizaron y discutieron la información del libro de texto sobre el tema; y analizaron un video que la maestra usó para la sesión sobre el efecto invernadero, para tratar de vincularlo con el calentamiento global. Así mismo, realizaron el segundo registro de la actividad experimental en los mismos horarios, pero en esta ocasión les pidió que colocaran el termómetro dentro del frasco. En esta actividad ocurrieron cosas

imprevistas que serán descritas más adelante. Al igual que el día anterior, al final de la jornada les pidió que recogieran y guardaran sus materiales en el salón de clases.

Actividad extraclase 2. Cierre de la actividad experimental

Al igual que en los dos días anteriores, la maestra les solicitó que sacaran sus materiales desde temprano. Les pidió que forraran la caja de cartón con el aluminio por fuera y que tomaran sus registros de temperatura, esto generó una situación no prevista durante el segundo registro de temperatura, de modo que tuvieron que cambiar el forrado de la caja por dentro por sugerencia de uno de los alumnos. Más adelante se detalla la situación. Al final de la jornada les pidió que recogieran y guardaran sus materiales.

Sesión 3. Puesta en común de los resultados de la actividad experimental

En esta sesión la maestra generó una discusión para socializar los resultados de la actividad experimental, discutiendo las dificultades que tuvieron al realizar el experimento y tratando de resolver algunas preguntas de reflexión que sugería la actividad del libro de texto. De esta manera dieron cierre al tema.

La siguiente tabla resume la manera en que se distribuyeron las actividades durante el desarrollo del tema completo. También se aprecian los tres días consecutivos de la actividad experimental: martes, miércoles y jueves.

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Lunes
Sesión 1	Actividad extra-clase 1	Sesión 2	Actividad extra-clase 2	Sesión 3
Exploración de ideas sobre el tema y asignación de tareas para discusión en la siguiente clase.	Inicio actividad experimental: organización inicial y primer registro de temperaturas (sólo termómetro)	Seguimiento actividad experimental y segundo registro de temperaturas (termómetro y frasco) Discusión sobre efecto invernadero y el calentamiento global	Cierre de actividad experimental: registro de temperaturas en caja de cartón forrada.	Puesta en común del experimento y cierre del tema en general.

3.2 Ejecución de la actividad experimental

En la Actividad extraclase 1, al inicio del día la maestra solicitó a los niños que sacaran los materiales que encargó, dándose cuenta de que la mayoría los llevó; los revisó y pidió que, de manera individual, colocaran su termómetro en el pasillo fuera del aula donde diera directamente el sol, procurando no estorbar el paso a los compañeros de otros grupos. Una vez que sacaron sus termómetros, registraron la temperatura en tres momentos del día: pasadas las 8:00 horas; a las 11:00 horas; y a las 14:00¹⁴ horas aproximadamente. Al finalizar el último registro los alumnos recogieron y guardaron sus materiales.

Cabe mencionar que los alumnos llevaron diferentes tipos de termómetros: algunos clínicos de mercurio, otros clínicos digitales y sólo un termómetro ambiental. Los alumnos que no llevaron su termómetro tuvieron que hacer la actividad con algún compañero que sí lo llevó. Durante esta actividad tuvieron algunas dificultades descritas por la maestra: los termómetros clínicos digitales duraron encendidos no más de 3 minutos y no pudieron registrar cambios en la temperatura; y los termómetros clínicos de mercurio arrojaron temperaturas variables y tuvieron dificultades para leerlos. Esto generó desorden en el aula, lo que llevó a la maestra a invertir tiempo para volver a organizar la actividad.

Ante los imprevistos, la maestra tuvo que reorganizar la actividad destinando un espacio para enseñarles a sus alumnos a utilizar y leer los termómetros, tratando de que desarrollaran habilidad de lectura de los instrumentos. Esta acción es una retroalimentación que la maestra ofreció a sus alumnos durante el proceso en una forma de orientación (Wiggins, 1998). Esto muestra cómo ante los imprevistos en el aula la profesora utilizó sus saberes docentes (Mercado, 1991) para poder resolver esas situaciones.

En la indicación para el día 2 estipulada en el libro de texto se solicita que coloquen el termómetro dentro del frasco y que no es necesario taparlo. Durante este día, la maestra y sus alumnos llevaron a cabo los mismos pasos del día anterior, siguiendo las instrucciones del libro. Tomaron tres lecturas y sus registros, en los mismos horarios. No obstante, hubo algunas variantes: los termómetros clínicos digitales no fueron usados debido a que no permanecían el tiempo suficiente encendidos y no

¹⁴ La jornada escolar es de 8:00 a 14:30 horas.

registraron la temperatura ambiental; algunos termómetros clínicos de mercurio se colocaron con la punta del mercurio hacia arriba y otros hacia abajo; y algunos frascos fueron tapados. Esto último provocó que algunos termómetros de mercurio reventaran en los frascos tapados, como lo describe la maestra:

El tener el termómetro adentro del frasco, lo que generó para muchos fue vapor, aumentó la temperatura, pero, de hecho, hasta unos se reventaron, (...) el haber permanecido dentro, no sé si ese estaba directo al sol, que a la hora de proyectarlo hacia el frasco, se encierra todo el vapor y el termómetro explotó. Entonces, todos (...) “¡Ay no!”, y ya empezaron a hacer la pregunta del por qué, qué sucedió dentro del frasco que hizo que el termómetro estallara. (Entrevista, maestra Cecilia 13/12/2017).

Este hecho no previsto generó más preguntas en los alumnos, mismas que la maestra aprovechó para discutir con ellos, permitiéndoles cuestionarse y analizar por qué no se pudo realizar el experimento de esa manera. La explicación de la maestra sobre el hecho de la ruptura de los termómetros fue la siguiente:

Eso que adentro se conservó pues, la temperatura, el vapor que se generó con el frasco en la reflexión del sol, hizo que se calentara demasiado, (...) y quizás, como colocaron, *ahí decía que el termómetro tenía que ir con la punta en mercurio hacia arriba y ella lo colocó hacia abajo*. Ellos intuyeron que eso también provocó que estallara el termómetro, entonces, un poco el calor concentrado en el vapor del frasco y otro, que la posición del termómetro. (Entrevista, maestra Cecilia 13/12/2017).

Analizando este fragmento, se pueden resaltar dos aspectos: el primero es que la maestra asegura que *ahí decía que el termómetro tenía que ir con la punta en mercurio hacia arriba y ella lo colocó hacia abajo*, no obstante, no hay indicación alguna en las instrucciones de la actividad que diga que el termómetro se coloque hacia arriba o hacia abajo, lo cual revela una confusión. El segundo aspecto es que la actividad dice que no es necesario tapar el frasco, sin embargo, la maestra y los alumnos decidieron tapar algunos frascos, de modo que ocurrió algo inesperado. Ante este imprevisto la maestra abrió un espacio para discutir sobre el hecho de la ruptura de los termómetros, donde se generaron nuevas ideas a través del diálogo para buscar y encontrar una respuesta, concluyendo que fue el vapor dentro del frasco y la posición del termómetro fue lo que provocó la ruptura.

Una explicación más precisa sería que los termómetros clínicos están diseñados para medir temperatura corporal, y su rango máximo no alcanza a soportar temperaturas tan altas como las que se dieron al tapar los frascos y colocarlos directos a los rayos del sol; fue por esta razón y no por la presencia de vapor que los termómetros se rompieron dentro de los frascos. No obstante, la explicación de la maestra denota un esfuerzo por hacer que esta experiencia tomara sentido en sus alumnos a pesar de las ambigüedades y falta de claridad de las instrucciones de la actividad experimental descritas en el libro de texto, tales como: no es necesario tapar el frasco (aunque puede ser), o especificar sobre las implicaciones que tiene el uso de termómetros clínicos de mercurio en esta actividad.

Para la actividad extraclase B, la maestra indicó que forraran la caja con papel aluminio por fuera y colocaran el termómetro dentro para medir la temperatura del primer registro. No obstante, Fabián, el alumno que llevó su termómetro ambiental, observó que la temperatura dentro de la caja forrada por fuera no cambiaba, de modo que solicitó permiso a la maestra para forrar la caja por dentro en el segundo registro (después del receso); ella accedió y en pocos minutos vieron un aumento de temperatura en el termómetro. La indicación del libro de texto sugiere que forren la caja de cartón con el papel aluminio dejando la parte más luminosa hacia fuera, sin especificar si el forrado es por fuera o por dentro, embargo, la ilustración sugiere que el forrado de la caja sea por fuera (ver tabla 3). Esto es lo que relata la maestra en la conversación informal ante este hecho:

Entre ellos mismos buscan explicaciones, por ejemplo, el más evidente fue Fabián, que busco la manera de que el termómetro marcara una temperatura más elevada, (...) buscando otras condiciones, por ejemplo, *en el proyecto decía que el aluminio estuviera afuera de la caja* y él dice “Yo creo que sería más intenso, si el aluminio está dentro de la caja”, y (...) él sólo y lo hizo (...). Entonces él dijo “A ver yo lo hago”, entonces, mete el aluminio, hace como la reflexión, pues (...) los rayos del sol directo (...) y así, (trueno los dedos) yo creo que en 5 minutos, marcaba hasta treinta y tantos la temperatura. (Entrevista, maestra Cecilia 13/12/2017).

Ante este hecho, la maestra asegura que la instrucción del libro decía que el aluminio forrara la caja por fuera, aunque no lo decía, pero si lo sugería en la imagen (ver ilustración en Tabla 3) lo cual indica nuevamente que la instrucción fue ambigua provocando una confusión más. No obstante, esto se convirtió en un desafío para los

alumnos y la maestra, quienes manipularon los materiales del experimento y al ver los resultados, se dieron cuenta que para que hubiera un aumento en la temperatura la caja debía haber sido forrada por dentro. Luego, los demás alumnos procedieron a forrar las cajas con el aluminio por dentro y a tomar los registros del día.

La práctica este día, permite ver algo similar a lo que ocurrió en el día anterior. La maestra les permitió la manipulación libre de los materiales, dándoles autonomía y además tuvo disposición ante las sugerencias de sus alumnos, dando oportunidad de cuestionarse para generar nuevas hipótesis y llevarlas a la práctica, como en el caso de Fabián, que además impulsó a sus compañeros a realizar el forrado de la caja por dentro. Sin embargo, no se buscó una explicación precisa del por qué la temperatura no aumentó cuando estaba forrada por fuera y por qué si aumentó cuando se forró por dentro. No obstante, los alumnos estuvieron tan involucrados en la actividad que pudieron generar nuevos cuestionamientos para experimentar con los materiales, apoyados y orientados por la maestra.

Entonces, ¿qué fue lo que ocurrió en el aula? Durante la actividad ocurrieron algunos desafíos: en la actividad extraclase 1 los termómetros que llevaron los alumnos fueron de diferentes características y no estaban preparados para la lectura de los mismos, de modo que la maestra invirtió tiempo para que se familiarizarán con los termómetros y su lectura. En la sesión 2 ocurrió que algunos taparon los frascos y otros no, y debido al uso de termómetros de mercurio, algunos reventaron en los frascos tapados. En la actividad extraclase 2 forraron la caja de cartón con el aluminio por fuera y al observar que no ocurría nada, probaron forrándola por dentro.

De acuerdo con lo anterior, el experimento se presentaba en el libro de texto como una demostración, que, de acuerdo con Candela (1995), es una actividad en que el alumno sigue instrucciones del maestro con un problema y procedimientos definidos, y hay una respuesta establecida que hay que verificar. No obstante, la situación experimental se convirtió en un problema, pues, de acuerdo con Candela (1995), éste demanda que el alumno resuelva una situación problemática al describir o explicar, y en este caso manipular materiales sobre un fenómeno observado, sin tener información previa sobre la solución esperada. Este es un ejemplo del rumbo que puede tomar una actividad experimental en una situación auténtica de aula durante la interacción.

¿Cuáles son las prácticas de evaluación de la maestra? Ella y los alumnos trataron de explicarse los hechos no previstos: se cuestionaron por qué los termómetros digitales y de mercurio no funcionaron para obtener la temperatura ambiental; por qué

los termómetros de mercurio se quebraron en un frasco de cristal tapado; y por qué la caja forrada por fuera no generaba el mismo calor que cuando se forró por dentro. La observación constante y las orientaciones de la maestra durante este proceso fueron determinantes para que la actividad pasara de una demostración a un problema, pues las prácticas de evaluación fueron el monitoreo y la retroalimentación constante de la maestra, en palabras de Wiggins (1998), se dieron orientaciones que nutrieron las situaciones problemáticas de la actividad. Cabe precisar que estas acciones no tienen la finalidad de emitir una valoración o calificar los aprendizajes del tema, sino más bien, orientar el curso de la actividad para tomar decisiones, realizar ajustes y concluir la actividad de la mejor manera, en palabras de William (2011) se trata de una evaluación formativa integrada, que puede relacionarse con procesos de autorregulación tanto en los estudiantes como en la docente.

Por otro lado, en materia de los criterios de evaluación, éstos se definen como descripciones de un referente o meta de aprendizaje de un contenido específico que ayudan a saber qué evaluar, y de acuerdo con Wiggins (1998) indican qué buscar para distinguir el logro del no logro y suponen valoraciones. Los criterios son una guía para evaluar, pero pueden ser variados en su especificidad; ser explícitos o implícitos; y son dinámicos, es decir, pueden modificarse conforme avanza el proceso de enseñanza. Al desprenderse de un referente, son una interpretación de quién evalúa, pues, como dice Candela (1995), el sentido explícito de la tarea sobre los criterios y los contenidos que se discuten en el aula están dados por la maestra, quien dirige paso a paso la actividad. Por lo tanto, la maestra puede interpretar los criterios sobre el contenido de diferentes referentes, tales como los programas de estudio, libros de texto y las consignas de las actividades.

En esta situación se encontró que, debido a las ambigüedades de las instrucciones de la actividad experimental, los criterios de trabajo y evaluación que la maestra pudo haber interpretado en un inicio tuvieron que modificarse en función de la dinámica de la actividad. Por ejemplo, en la actividad extraclase 2 un criterio fue que los alumnos forraran la caja de cartón por fuera y siguieran todas las instrucciones hasta tomar la temperatura. Sin embargo, al ver que no se registraba un cambio en la temperatura, la maestra atendió la sugerencia de forrar las cajas por dentro, cambiando el criterio para lograr el propósito de aumentar la temperatura. Entonces, lo que al principio evaluaría como adecuado de una manera, fue modificado en el proceso respondiendo a la dinámica de interacción. De esta manera, los criterios no se basan

sobre lo que están aprendiendo del tema en sí, sino en el propósito de lograr el desarrollo de la actividad de la mejor manera posible. Por lo tanto, los criterios de evaluación sobre el tema fueron redirigidos por la maestra dando respuesta a las reacciones de los alumnos durante el desarrollo de la actividad experimental. Así se puede observar que la realidad escolar y social de lo que ocurre en el aula transforma la enseñanza y la evaluación, y, como asegura Candela (1995), se dio una transformación colectiva del sentido de las actividades en la construcción colectiva de la maestra con sus alumnos, atendiendo lo que en ese momento era importante para resolver, es decir, atender los imprevistos que surgieron en el desarrollo de la actividad.

Finalmente, cabe mencionar un último detalle de las instrucciones de la actividad experimental. Al inicio, en las instrucciones de la actividad dice: *es importante que hagan la observación y el registro de los datos en días soleados*, de modo que, se solicita que se lleve a cabo el experimento en días soleados. No obstante, el clima de la ciudad de Aguascalientes es cambiante, y éste fue un factor determinante en los resultados pues la temperatura es variable, independientemente de los materiales con los que se trabaje. Ante esta observación, surgió una pregunta, ¿por qué la actividad experimental se realizaría en tres días?, el experimento se pudo haber realizado en un solo día, si el propósito era observar las variaciones de temperatura bajo tres condiciones diferentes: a la intemperie, en un frasco, y en una caja forrada con aluminio, pudo haberse tomado la temperatura de esa manera simultánea, controlando así, los cambios que ocurrían en la temperatura ambiental en tres días.

Todas estas ambigüedades encontradas en las instrucciones de la actividad experimental del libro de texto repercutieron en la práctica en una serie de imprevistos que tuvieron que ser resueltos por la maestra Cecilia en conjunto con sus estudiantes.

3.3 Puesta en común de la actividad experimental

Se describen resultados sobre la retroalimentación de la puesta en común de la actividad experimental. Al inicio de la clase, la maestra recuperó los registros sobre el experimento, que los alumnos se supone anotarían en sus libretas; no obstante, no todos los alumnos tenían registros individuales debido a que la dinámica de la actividad experimental provocó que algunos trabajaran acompañando a sus compañeros en parejas o equipos de tres personas, de modo que no hubo un cuidado sistemático de los registros, con respecto a quién lo realizó y el tipo de termómetro que se utilizaron. Debido

a esta situación de desorden y descontrol en los registros, la maestra optó por construir una tabla a partir de todos los resultados de los alumnos más participativos y ordenados. Lo que construyeron fue lo siguiente:

	Intemperie	Frasco	Caja cubierta
H. Llegada	7°C	13°C	23°C
H. descanso	28°C	20°C	27°C
H. Salida	36°C	23°C	39°C

Figura 10. Tabla construida en colectivo sobre resultados de registro de la actividad experimental

Una vez que terminaron este registro, la maestra pidió a sus alumnos que copiaran la tabla en sus libretas, y de manera grupal fueron contestando las preguntas correspondientes a la actividad experimental de libro de texto, como aparece en la figura 11.

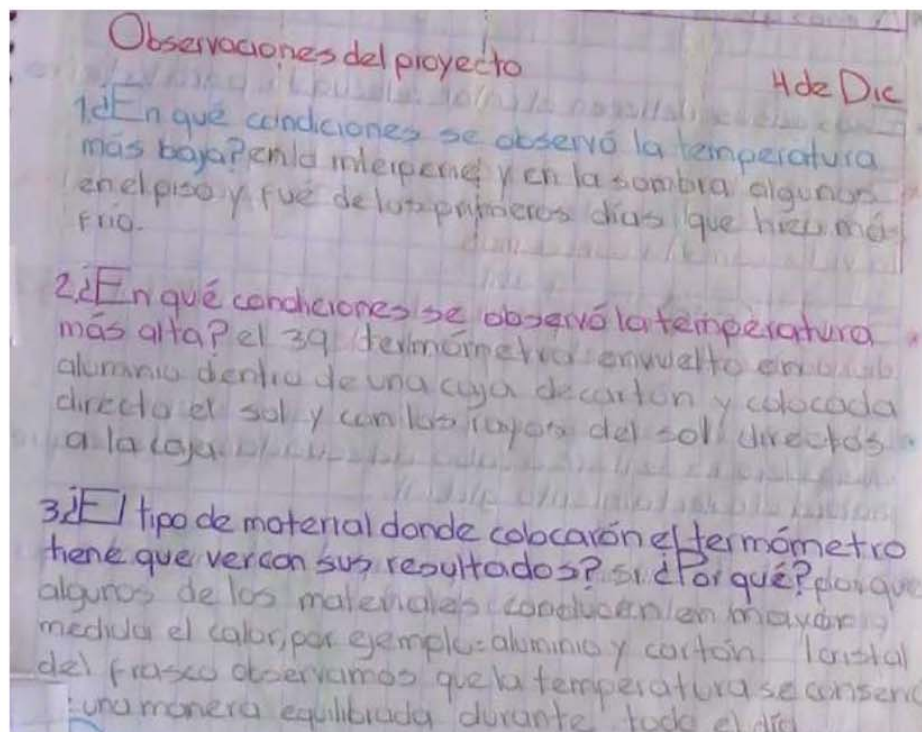


Figura 11. Respuestas construidas en colectivo sobre el resultado de la actividad experimental

Descripción de la imagen:

- ¿En qué condiciones se observó la temperatura más baja?
En la intemperie y en la sombra y fue de los primeros días que hizo más frío (se refiere al día 1).
- ¿En qué condiciones observaron la temperatura más alta?
El tercer día con 39°, con el termómetro dentro de una caja de cartón forrada con aluminio por dentro y directo a los rayos del sol.
- ¿El tipo de material donde colocaron el termómetro tiene que ver con sus resultados? Sí; ¿por qué? Porque algunos de los materiales conducen en mayor medida el calor, por ejemplo, aluminio y cartón. En relación al cristal del frasco, observamos que la temperatura aumentó y se conservó de una manera equilibrada durante todo el día.

Una vez que dieron respuesta a estas tres preguntas, discutieron de manera amplia la siguiente incógnita: *¿De qué manera relacionan los resultados de esta actividad con el fenómeno llamado efecto invernadero?* La maestra llevó la discusión a la reflexión sobre lo que ocurrió durante el experimento y las dificultades a las que se enfrentaron; recuperaron conocimientos sobre el efecto invernadero y el calentamiento global y su relación con la actividad; y reflexionaron sobre los daños del calentamiento global en el planeta.

A continuación, un par de fragmentos de la puesta en común, en que se analiza de manera específica a través de las preguntas y respuestas qué fue lo que sucedió en cuanto a la construcción de conocimientos y en materia de evaluación. El siguiente episodio muestra, la recapitulación de nociones sobre el efecto invernadero, para posteriormente relacionarlo con el calentamiento global:

1. Mtra. Recuerdan que la sesión pasada vimos un video ¿verdad?
2. Als. Sí
3. Mtra. Y rescatamos algunas ideas de ese video, ¿quién recuerda qué es el efecto invernadero o quién lo tiene ahí a la mano que nos lo pueda mencionar?
4. Ivonne. Es el fenómeno natural que mantiene la temperatura de la Tierra

5. Mtra. Entonces dijimos que era un fenómeno natural ¿sí?, y regula, más bien, mantiene la temperatura de la tierra. Entonces ¿cómo este proyecto de la medición de la temperatura tiene relación con ese fenómeno?

6. Fabián: Eh, por ejemplo, en los casos del frasco y la caja cubierta. El frasco también actuaba de la forma como el efecto invernadero, que conservaba un poco la temperatura que tenía el exterior, por ejemplo, daba el sol y nada más llegaban algunos rayos y los demás los reflectaba y se conservaban en el frasco.

La respuesta de la maestra en el turno 5 *Entonces dijimos que era un fenómeno natural ¿sí?, y regula, más bien, mantiene la temperatura de la tierra*, puede considerarse en principio una valoración al confirmar la respuesta de Ivonne, y una orientación, al reiterar que se trata de un fenómeno natural que mantiene la temperatura de la Tierra. No obstante, en esa misma línea, realiza otra pregunta para generar una reflexión *¿cómo este proyecto de la medición de la temperatura tiene relación con ese fenómeno?*, lo que impulsa a Fabián a dar una respuesta para relacionar lo que ocurrió en la actividad experimental, con el concepto del efecto invernadero, y podría considerarse como una pregunta de devolución.

Como se puede ver, en un solo turno de participación la maestra realizó tres niveles de retroalimentación: valoración, orientación y devolución, de acuerdo con Wiggins (1998), ayudando a que Fabián construyera una explicación, pues de acuerdo con Mortimer y Scott (2003), se refiere a enunciados que establecen relaciones entre los fenómenos físicos y los conceptos, utilizando una forma de modelo o mecanismo para explicar un fenómeno específico. En este caso, Fabián está relacionando que lo que ocurrió dentro del frasco, está ocurriendo dentro del planeta tierra y que el vidrio actúa como un filtro donde llegaban algunos rayos de sol y otros los reflejaba (asimilando la función de la capa de ozono).

Lo que se describe a continuación es una reflexión que conecta los conceptos del efecto invernadero y el calentamiento global.

1. Maestra. (...) se supone, más bien, sabemos que el efecto invernadero es algo natural [enfatisa despacio], algo que le debe pasar a la tierra ¿sí?... como a esta temperatura, más bien a esta [señala el registro de temperatura en el pizarrón], que fue a la intemperie y fue de manera natural, el registro. Y un poco, digamos, esta acción que está aquí [señala el registro de temperatura en el correspondiente al frasco]. Nosotros, agregamos capas [dibujando en el

pizarrón)... vamos a suponer que estas capas son los gases que hemos agregado [continúa dibujando]... a la atmósfera [interrupción de la subdirectora].

2. Cristian. Maestra, maestra ¿por qué?

3. Maestra. ¿Por qué, qué? [Pregunta a Cristian]

4. Cristian. ¿Por qué la capa de ozono no se deshace?

5. Ao. Sí se deshace

6. Maestra. [La maestra lleva al escritorio unos papeles que le entregó la subdirectora y vuelve al pizarrón]... por sus propias características

7. Cristian. O sea así que se deshaga así todita y que nosotros nos quedamos sin oxígeno (¿?)

8. Maestra. [Observa a Cristian] Hay que investigarlo [señala el pizarrón y le da la palabra a Fabián]

9. Fabián. Este... yo digo que también, el aluminio es como la capa de ozono o de la atmósfera que... entre más capas le ponías, yo creo hacía más calor y si le hubieras puesto todo el papel aluminio en capaz, la caja hubiera tenido más... más calor

10. Maestra. Más concentración de calor. A ver, Dominic [la señala con el brazo]

11. Dominic. Que... porque el aluminio y el cartón son los principales conductores de calor, entonces hizo que se calentara más el termómetro y pues aumentara la temperatura

12. Maestra. Ok, relaciónalo con los gases del efecto invernadero ¿qué pasó?

13. Dominic: se calentó, el, los gases... el calor entró a la caja e hizo que... fuera más la temperatura

14. Maestra. Entonces, qué pasa con la tierra cuando aumenta... nosotros aumentamos la cantidad de material, aumentamos la cantidad de conducción del calor, los gases [dibuja en el pizarrón]... hacen eso en la atmósfera, aumenta, este...

15. Als. [Participan y dicen diferentes cosas] (¿?)

16. Fabián. Como si le pusieras otra capa de aluminio

17. Maestra. Otra capa de aluminio, otra capa de aluminio, otra capa de aluminio, sobre todo el dióxido de carbono. Entonces, ¿qué sucede cuando aumentó esa cantidad de gases en la tierra? [Continúa dibujando en el pizarrón]

18. Ao. Más calor

19. Al. {Se calentó

20. Aa. {Se calentó el aluminio

21. Maestra. Aumentó el calor [continúa dibujando en el pizarrón]

22. Fabián. Se concentraba más el calor

23. Maestra. Exacto

24. Fabián. Y daba más... más directo

25. Maestra. Entonces... a eso le llamamos, ¿cómo entonces?, si aquí se empezó a calentar más [continúa dibujando en el pizarrón]

26. Ao. Calentamiento global
27. Maestra. ¿Es el qué?
28. Als. Calentamiento global
27. Maestra. Calentamiento global, entre mayor materia o propiedades que conduzcan o generen mayor calor dentro del espacio ¿sí?... va a generar
28. Ao. El calentamiento global en el experimento
29. Maestra. Sí, vamos a decirlo así, dentro de la caja ocurrió a pequeñísima escala [señala juntando sus manos], el calentamiento global de ese espacio
30. Santiago. Entonces por ejemplo... si a una caja, le metes por ejemplo... juguetes chiquitos o piedras ¿se va a calentar o... no?
31. Maestra. Si está expuesta al sol, obvio, ¿sí?, si la tienes en la sombra, pues no va ser así. A ver Aída (a señala con la mano y le da la palabra)
32. Aída. Eh... como nosotros usamos dos productos que... como que generaban calor, aumentó, este, la temperatura en el...
33. Maestra. En el termómetro
34. Aída. En el termómetro
35. Maestra. En el espacio, ajá, de la caja
36. Aída: Entonces, supongo que también pasa lo mismo en el... en el mundo y así, porque también nosotros hemos como creado productos que generen calor, que hacen como el mismo... efecto en la caja y como en el mundo, es similar
37. Maestra. Exactamente, aquí, más que productos que generan calor son productos que emiten ciertos gases, y esos gases o humo, llevan en esos compuestos el dióxido de carbono, que es el que ha aumentado en la capa de ozono y es lo que está haciendo que el calor de los rayos del sol no salgan nuevamente en la reflexión de los rayos sino que permanezcan aquí en este espacio [señalando el dibujo del pizarrón] y que por eso... la temperatura de la tierra esté aumentando, de tener una temperatura normal de 15° ahorita está en 18°
38. Mauricio. Eh... pues yo pienso que es como la caja... porque la caja es como... [la maestra le llama la atención a un alumno] porque la caja es como la capa de ozono y mientras no tenga nada está bien, pero... como... o sea, como el humano... [se traba en el habla] y lo industrial, así, el dióxido de carbono se fue aumentando y eso fue cuando el aluminio y se fue calentando más y eso pasó con la tierra, porque como la tierra es el termómetro y el, la capa de ozono es la cajita, más el dióxido de carbono, formó más... pero muchas capas más, y así pues, se fue calentando.

De las líneas 14 a 26 se puede observar lo siguiente. La pregunta ¿qué pasa con la tierra cuando aumenta la conducción del calor? (línea 14) detonó ideas que desencadenaron razonamientos como el de Fabián (línea 16), *como si le pusieras otra capa de aluminio*,

pues al él le parece que, entre más capas de aluminio se coloquen dentro de la caja, más calor va a generar y se hace la analogía con la cantidad de gases producidos en la tierra que han generado el calentamiento global. Este tipo de razonamientos que toman como referente lo que los alumnos observan son los que conducen a descripciones y explicaciones sobre los hechos o fenómenos, pues al explicar se producen relaciones de significado entre los fenómenos físicos y los conceptos (Mortimer y Scott, 2003).

La participación de Fabián generó otras participaciones de sus compañeros hasta que la maestra vuelve a orientar la discusión cuando pregunta *¿qué sucede cuando aumentó esa cantidad de gases en la tierra?* (línea 17), detonando ideas que implicaron nuevos razonamientos. De esta manera, entre todos fueron elaborando ideas más complejas, con base en referentes contextuales de los participantes durante la interacción y con la ayuda de las preguntas que la maestra; en palabras de Wiggins (1998) se generó una retroalimentación devolutiva, ya que regresa a los estudiantes sus propias ideas, creando la posibilidad de construir razonamientos más acercados al concepto puesto en juego y del cual se fundamentan los criterios de evaluación durante la interacción.

Continuando con la reflexión colectiva del concepto de calentamiento global, se puede observar lo siguiente de las líneas 32 a 38. De los turnos 32 a 36 Aída trata de explicar que el ser humano crea y utiliza productos que generan calor, y en la línea 36 la maestra da una valoración positiva diciendo *exactamente*, y da orientación al precisar que los productos, más que generar calor, emiten gases que son causantes del aumento de la temperatura.

En los dos episodios el concepto de calentamiento global se construye a través de acciones discursivas, donde la dirección y retroalimentación de la maestra juegan un papel crucial. Por ejemplo, cuando la maestra dice *exacto* o *exactamente*, hay una valoración que indica que la idea es aceptada como correcta desde su punto de vista y pueden continuar con la discusión. Aquí se observa lo que llama Candela (1999) la autonomía de corregir a través de las acciones discursivas ejerciendo su autoridad como conocedora del tema. Por lo tanto, se apoya la idea de que en las clases de ciencias el docente tiene una autoridad epistémica, es decir, que el docente es el que ostenta el poder del que sabe.

Por otro lado, el tipo de razonamientos que logran Dominic, Aída y Mauricio pueden contribuir al aprendizaje colectivo, pues de acuerdo con Tobin (2011), hay un proceso de receptividad (no pasividad) de información de los demás alumnos, es decir, que la

ideas que se van elaborando y discutiendo en colectivo, son útiles para los demás en su proceso de comprensión. Así mismo, se puede ver reflejada una práctica cotidiana de evaluación formativa integrada, descrita por William (2011) como la “dinamización de los alumnos para verse unos a otros como recursos de aprendizaje”.

También se puede observar que la maestra lleva la discusión a un punto en que los alumnos razonen y logren que el concepto del calentamiento global les haga sentido en el contexto de la actividad experimental. De esta manera, la maestra escucha constantemente las respuestas de los alumnos y hace cuestionamientos para acercarlos a la noción de los conceptos; de acuerdo con William (2011) esto también es una práctica de evaluación formativa integrada, debido a que “se ofrece retroalimentación que hace avanzar hacia el aprendizaje mediante reflexiones puestas en juego en el proceso de interacción”, siendo la maestra quien dirige los procesos de enseñanza y de aprendizaje y quien se esfuerza por involucrar a sus alumnos.

Finalmente, la participación de Santiago en la línea 30 es la siguiente: *Entonces por ejemplo... si a una caja, le metes por ejemplo... juguetes chiquitos o piedras ¿se va a calentar o... no?*, cuestionando si sus juguetes podrían calentarse al meterlos dentro de la caja del experimento. Aunque parezca simple la pregunta, esta inquietud es significativa, pues trata de asimilar que otros objetos, además del termómetro, puedan calentarse en una caja forrada con aluminio. La maestra le responde: *Si está expuesto al sol, obvio, ¿sí?, si la tienes en la sombra pues no va ser así*. Se puede observar, que algo que es obvio para la maestra, para Santiago no lo es tanto, pues él no pudo experimentar, si efectivamente se calentaban los juguetes dentro de la caja. La maestra no indagó sobre el origen de la pregunta, de modo que ya no se supo la razón por la que Santiago la planteó. Esto permite ver la actividad demostrativa del calentamiento global, no resultó fácil de comprender para todos los alumnos y se requirieron de más de referentes contextuales para hacerlo.

Con respecto a las prácticas discursivas de evaluación, durante esta discusión se encontraron diferentes niveles de retroalimentación durante la interacción, mediante diferentes tipos de preguntas y respuestas para recuperar contenidos abordados previamente; para reflexionar y relacionar con el experimento para generar respuestas con mayor elaboración; y para reflexionar sobre los daños del calentamiento global al planeta tierra.

Después de la discusión del fragmento presentado anteriormente, la maestra Cecilia y sus alumnos continuaron reflexionando sobre la relación del efecto invernadero

y el calentamiento global, hasta que llegaron a abordar el concepto de cambio climático, elaborando un esquema en el pizarrón (ver figura 12).

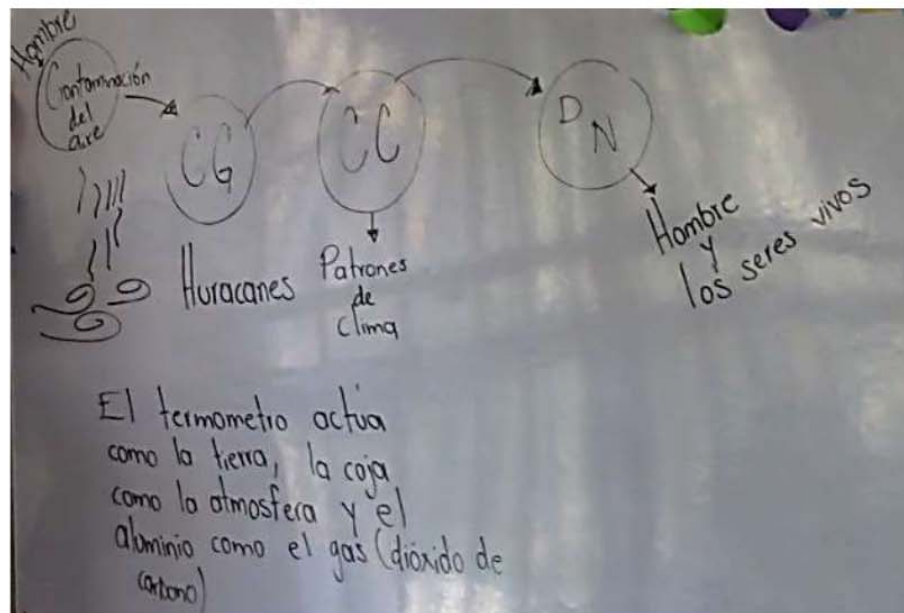


Figura 12. Esquema realizado por la maestra durante la puesta en común

Con base en este esquema la maestra desarrolló la siguiente explicación: el ser humano, “El Hombre”, contamina el planeta, y esa contaminación genera el calentamiento global (CG); esto genera el cambio en los patrones del clima o el cambio climático (CC), lo que a su vez, genera desastres naturales (DN), que afectan a los seres vivos del planeta.

Posteriormente realizó una reflexión final: *entonces, estamos entendiendo que las acciones que realizamos lo único que están provocando es que, a largo plazo, estemos perjudicando nuestra propia existencia (...) Nosotros solos estamos perjudicando.*

La conclusión a la que llegaron al final sobre la representación del experimento fue la siguiente: *el termómetro actúa como como la tierra; el frasco o la caja por sí misma representan la atmósfera y el aluminio representa los gases que se producen en la tierra. Por lo tanto, el calor generado dentro del frasco simula el efecto invernadero y el calor generado dentro de la caja con aluminio simula ser el calentamiento global.* Y aunque esta reflexión viene al final de las instrucciones del experimento, la maestra decidió que

era pertinente hacer la actividad experimental y discutirla en una puesta en común para lograr alguna comprensión sobre el tema, como aparece en la siguiente cita:

(...) Cuando ya venimos al salón y ahora si hacemos como las conclusiones (...) Cuando ellos hacen sus conclusiones ¿qué observamos?, Y entonces a razón de esto ¿qué sucede? Cuando ya empiezan como estructurarlo, entonces ahí es cuando me doy cuenta de que si están haciendo como esa concepción, o que dieron, pues, el sentido a lo que la teoría ya decía, pero hasta que lo pusimos en práctica ¡ah por eso, por eso esto otro! Entonces, cuando ya hacemos las conclusiones y vienen y se ponen en común, entonces es cuando ya la mayoría... Mmmh... Bueno percibo yo que ya la mayoría ha entendido, pues, de qué se trata el concepto en el que trabajó en el experimento. Entonces, hasta que se hacen las conclusiones, pues, generales, es cuando yo me doy cuenta de eso. (Entrevista a maestra Cecilia 03/04/2018)

Respecto a los aprendizajes que surgen de esta actividad experimental, desde la perspectiva de la maestra se encontraron reflexiones en un fragmento de la entrevista:

Sé que son actividades que ellos necesitan, entonces, sé que las tengo que utilizar, entiendo que ellos aprenden también a partir de la manipulación, y, de alguna manera, sé que también ponerlo en práctica, desarrolla otro tipo de habilidades, (...) motrices, pero también a la vez que (...) hagan como esa construcción de conceptos y por eso lo hago. Y ya, bueno, cuando ya se van llevando a cabo, (...) identifico: qué tan buena fue la forma en la que se organizó; qué tanto faltó, pues, en la explicación quizás, en la parte de, de dar sugerencias (...) o si la dinámica pudo haber tenido otro cierre distinto, con algún otro tipo de planteamiento de preguntas; o llevarlos a otra situación, como lo hice ahora con lo de la temperatura, por ejemplo. Entonces pues valoro más el hecho de, qué tanto faltó, (...) a partir de los comentarios que luego surgen, pueda yo mejorar, en la siguiente ocasión (...). Pero prácticamente es, en relación a la organización; al tipo de planteamientos que hago para una reflexión y lo que luego ellos contestan, qué tanto se, se logró esa concepción, pues, del aprendizaje. (Entrevista, maestra Cecilia 13/12/2017).

La primera reflexión, que se observa tiene que ver con la concepción de aprendizaje de la maestra. Para ella el hecho de que manipulen y pongan en práctica ciertas nociones en una actividad experimental se relaciona con que pueden construir conceptos científicos. Una segunda reflexión, se ve a partir de la manera en que ella puede retroalimentar sus prácticas de enseñanza en este tipo de actividades, tomando en

cuenta la manera de organizar, de dar sugerencias u orientar, y de plantear preguntas para reflexión. Todo esto a partir de la experiencia que resulta de la interacción con sus estudiantes. Es así como las actividades experimentales cobran importancia para el aprendizaje de conceptos teóricos, como se muestra en la siguiente cita de una conversación informal sobre este experimento:

Y eso te lo digo porque ahorita que estoy con ellos, cuando hablábamos de la teoría, pues le escuchan, la razonan, pero hasta que se ponen en práctica muchas cosas a través de los experimentos, le daban sentido a su concepción y... y es como... como parece que descubren el hilo negro ¿no? Así como de ¡Ohh! Es por eso, aunque lo ven cotidianamente no le dan como esa importancia que tiene de ser, pues, la ciencia como tal. Entonces, eso es lo que... para mí, en este ciclo, hasta en lo personal, es lo que he ido como reflexionando pues a través del estudio de las ciencias. (Entrevista a maestra Cecilia 03/04/2018)

El realizar actividades experimentales de manera flexible es una manera para que los alumnos busquen el sentido de los contenidos que están trabajando. En el caso de las participaciones de Mauricio y Fabián, expresaron sus observaciones y lograron modificar la actividad experimental, eso es muestra de que entre más se involucran con la actividad, los alumnos pueden observar y encontrar más aspectos de los contenidos para buscar y generar explicaciones sobre el fenómeno que están estudiando.

La maestra Cecilia considera que ella misma carece del dominio suficiente de ciertos contenidos de ciencias naturales y cree que en las actividades experimentales los alumnos deben tener la libertad para manipular los materiales para que aprendan; es por ello que durante la actividad experimental, los alumnos pudieron jugar con distintas variables tales como usar un tipo y otro de termómetro, tapar el frasco o no, forrar la caja por fuera y luego por dentro, aunque toda esta manipulación generara desorden y descontrol de la actividad experimental.

Sin embargo, la maestra cuenta con conocimientos contextuales sobre sus alumnos que hace que los tome como un referente base para la enseñanza (Luna, 1997); es decir, la maestra ya ha identificado quién logra desarrollar ciertas nociones o habilidades, en diferentes situaciones y en distintos temas. Con base en este conocimiento, la maestra también determina su enseñanza, pues considera que darle la oportunidad de que los niños jueguen con distintas variables en una actividad experimental permitirá a los que tienen más conocimientos y habilidades a llegar a un

paso más adelante e involucrar a los demás que van detrás de ellos en el aprendizaje. La siguiente cita muestra un poco más de información:

Fabián tiene esa habilidad de cuestionarse al igual que Dominic, porque fue, creo que una vez, también Cristian lo dijo, nada más que ya ves que él da ideas, así como vagas y ya nadie lo toma en cuenta, a veces ni yo, porque ya no sabemos en qué momento es en serio, pero dice “Es porque las capas de ozono se está rompiendo, (...)”, pero hace esa reflexión, o sea él, sí hace ese alcance, yo creo que cuatro, cuando mucho, lo lograron. Pero sí es como, como importante, pues, que a partir de una dinámica logran llegar hasta (...) este plano, pues, ya real, ya en un contexto más amplio, donde tienen ya concepciones iniciales y que las, las meten cuando es necesario, pues, estructuran como, como esos conceptos, ya, en una situación más práctica. Y eso es lo que, en lo personal, con ciencias, ha ayudado mucho, pues, llevarlos a una parte de la experimentación para que entonces se entiendan hasta dónde tiene, de impacto eso que a pequeña escala se hace. (Entrevista, maestra Cecilia 13/12/2017).

Si bien no es suficiente que pocos alumnos logren comprender bien el tema, debido a cada alumno sigue un proceso individual que se manifiesta en la interacción colectiva (Candela, 1990), y por lo tanto no todos aprenden lo mismo ni tienen el mismo nivel de reflexión, al parecer a la maestra Cecilia le ha resultado factible el organizar actividades experimentales con una organización flexible de manipulación de materiales.

Independientemente de las actividades que funcionaron o no, la maestra Cecilia cuestiona constantemente su manera de organizar y orientar este tipo de actividades y tiene conciencia de que debe adaptar su enseñanza a nuevas condiciones que ayuden a mejorar sus prácticas de enseñanza y evaluación para impulsar el aprendizaje de sus alumnos.

En resumen, una actividad experimental puede ser útil para desarrollar conocimientos y habilidades, pero no asegura que todos aprendan de la misma manera, y esto depende en gran medida de las dinámicas de interacción y de la retroalimentación que ofrece la maestra. Así mismo, se puede observar que las prácticas de evaluación no son un proceso aislado; se encuentran dentro de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, se insertan en contextos particulares situacionales, y además contribuyen en el desarrollo de la comprensión en procesos dialógicos. Resalta el empeño de la docente en monitorear tanto el desarrollo de la actividad como su papel protagónico en la síntesis y recapitulación de los datos registrados. Se alternan momentos en que da

cierta autonomía a los estudiantes (por ejemplo, el forrado de la caja) y otros en que retoma control en acciones específicas para poner en el plano social información, registros o reflexiones.

4.4 Reflexiones finales

Una primera reflexión es que durante la realización de la actividad experimental y la discusión de cierre se obtuvieron diferentes aprendizajes. Uno fue que los alumnos identificaron diferentes tipos de termómetros y aprendieron a leerlos para fines del experimento, aunque no se hizo un análisis propio para distinguir y reflexionar entre los diferentes tipos de termómetro y sus propósitos. También tuvieron la oportunidad de manipular diferentes materiales como los frascos y las cajas con aluminio, generando situaciones que llevaron a problematizar la actividad y contribuyeron a la búsqueda de nuevas explicaciones.

Una segunda reflexión, tiene que ver con las instrucciones de la actividad experimental establecidas en el libro de texto. A pesar de que éstas fueron imprecisas, y descontextualizadas, la maestra y sus estudiantes decidieron enfrentar diferentes situaciones problemáticas como la ruptura del termómetro o el forrado de la caja por fuera, reorganizándolas y buscando explicaciones para darles un sentido.

Esta reflexión también permite ver que la maestra no se cuestionó en ningún momento si las instrucciones de la actividad experimental eran entendibles y claras, y las posibles consecuencias que tendrían en la práctica, pues, como aseguran Candela, Naranjo & de la Riva (2014), existe la idea de que no se trata de ver qué sucede en la actividad experimental, sino de verificar la información del libro de texto, ya que esto suele darle seguridad a la maestra sobre la comprensión de los contenidos. De modo que la información del libro de texto tiene una autoridad epistémica que evita que el maestro cuestione sus contenidos.

Con respecto a la discusión de la puesta en común, el resultado que obtuvieron fue una explicación construida sobre la relación de la actividad experimental y los conceptos de efecto invernadero y calentamiento global. La conclusión a la que llegaron fue la siguiente: *el termómetro actúa como la tierra; el frasco o la caja por sí misma representan la atmósfera y el aluminio representa los gases que se producen en la tierra*. Por lo tanto, el calor generado dentro del frasco simula el efecto invernadero y el calor generado dentro de la caja con aluminio simula ser el calentamiento global. El ejemplo

de la discusión en aula permitió ver que “las intervenciones de la maestra promueven la construcción discursiva de la observación al ligarla con lo que plantea el texto” (Candela 199:56), así mismo se pudo ver la manera en que los alumnos recurren a sus creencias y a sus experiencias escolares y extraescolares como recursos válidos en la construcción de conocimiento en el aula (Candela, 1999).

Entonces ¿qué se evaluó en esta situación en aula? Principalmente dos aspectos generales y de manera implícita: la primera fue la participación activa de los estudiantes durante la actividad experimental, independientemente de que lo hicieran bien o mal, para la maestra es importante que manipularan los materiales porque así pueden aprender; el segundo aspecto que evaluó fue la comprensión de los conceptos de efecto invernadero y calentamiento global, y la manera en que lo relacionaron con el experimento y lo que ocurre en el planeta Tierra. El primer aspecto se evalúa durante la ejecución de la actividad experimental, mientras que el segundo se evalúa en la socialización de los resultados de la actividad.

Y de qué manera la maestra evalúa esta situación de aula. Una primera acción de evaluación es la recolección de información a través de la observación y monitoreo constante para estar preparada ante los imprevistos, como aseguran Candela, et. al (2014), surgen nuevas necesidades de los alumnos, en las que la maestra improvisa nuevas actividades que permite el avance en la construcción del conocimiento. Estos ajustes sugieren que en las prácticas de evaluación van promoviendo procesos de autorregulación, no sólo en los estudiantes sino también en la docente. En este sentido, la realidad dinámica de lo que ocurre durante la interacción modifica una consigna previamente establecida, sin embargo, la claridad de la consigna puede ser determinante para lograr la claridad del criterio para evaluar.

Otras acciones de evaluación es la retroalimentación durante la práctica discursiva de la puesta en común. Se encontraron valoraciones, orientaciones y devoluciones (Wiggins, 1998), en su mayoría dadas por la maestra. No obstante, los alumnos también ofrecieron valoraciones y orientaciones en este proceso, pues su participación colaboró en la construcción colectiva de conocimiento, aunque participen de diferentes maneras, pues como dice Candela (1990), cada niño sigue un proceso que se manifiesta en la interacción verbal colectiva y esto hace que haya una comprensión desigual en los alumnos.

También se encontraron prácticas de evaluación formativa integrada (William, 2011). Por un lado, la retroalimentación que ayuda a avanzar a la comprensión de

conceptos como el de calentamiento global, mediante reflexiones que se pusieron en juego en el proceso de interacción; también se pudo apreciar que la formulación de preguntas que provocaron razonamientos por parte de la maestra o de los alumnos es una de las formas de ir estructurando y reconstruyendo el conocimiento (Candela 1990). En resumen, las prácticas discursivas de evaluación se construyeron en dos momentos: durante la ejecución y durante la discusión de lo que ocurrió con respecto a la actividad experimental.

CONCLUSIONES

Las prácticas de evaluación son una revelación de las prácticas de la enseñanza

Problematizar esta investigación ha sido, un proceso de reflexión constante. Ha sido necesario cuestionar la idea de que la evaluación es una revelación de la enseñanza, para ello se tuvo que hacer una distinción de la evaluación que las maestras hacen en el aula en contraste con las evaluaciones externas. La conclusión a la que se ha llegado es que cuando las maestras evalúan mientras enseñan a través de sus prácticas discursivas, la relación entre la evaluación y la enseñanza es tan estrecha que en ocasiones es indistinguible, siento así prácticas informales que pueden ser implícitas y explícitas, que en palabras de William (2011) se trata de una *Evaluación Formativa Integrada* (Embedded Formative Assessment) o también *evaluación formativa informal* Ruiz-Primo & Furtak, (2006, 2011), pues al estar enseñando las maestras está evaluando, y al estar evaluando está también enseñando y esto resulta una parte esencial para lograr aprendizajes. Las características de integración e informal han ayudado a comprender esta estrecha relación, pues las maestras no siempre explicitan lo que van a evaluar a sus alumnos.

Si se tiene en cuenta que el carácter formativo de una evaluación no se desprende automáticamente del momento ni de la forma en que se hace, sino del propósito para el que se realiza y de los usos que se hacen de la información de la misma (dar una calificación o detectar dificultades de los alumnos para aprender, para poder ayudarles a avanzar), entonces es claro que es, precisamente, la evaluación que se hace constantemente en el aula la que más se presta para propósitos formativos.

Sobre los antecedentes teóricos y empíricos sobre la evaluación en aula en las ciencias naturales

Describir los antecedentes teóricos de la evaluación en aula, fue de gran utilidad para recordar, precisar y comprender desde una mirada refrescada las nociones más básicas de la evaluación en aula. Tal fue el caso del origen del concepto de *evaluación formativa*, que fue establecido por primera vez por Scriven en el año de 1967 con la finalidad de obtener información sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje, este concepto nace en el marco de un paradigma conductista, y cobra fuerza con el neoconductismo

con Bloom en el año de 1969 con su modelo de *mastery learning*, quién potencializa la idea de que el aprendizaje no se reduce a una memorización. Pero por alguna razón, hasta el momento de hacer esta reflexión, personalmente, había tenido la idea de que la evaluación formativa nació con la revolución cognitiva, cuando no fue así, nace en un contexto de conductismo y se va afinando con el paso de los años con las teorías cognitivistas, incluyendo constructivismo individual de Piaget y el socioconstructivismo de Vigotsky.

En este mismo sentido, pude reflexionar sobre los referentes teóricos descritos en el apartado de la evaluación en ciencias. Al presentar los tres enfoques de enseñanza de las ciencias (transmisión-recepción, cambio conceptual y sociocultural), pude comprender las ideas más básicas y rescatar los conceptos clave como ciencias, enseñanza, aprendizaje y evaluación y pude darme cuenta de que no hay una ruptura total en las nociones de un enfoque a otro, sino más bien se establece una continuidad y hay un avance con respecto al anterior.

Así mismo, de acuerdo a lo que pude observar en el aula, la transmisión y la construcción de conocimientos coexisten en las prácticas de enseñanza y evaluación de las profesoras, ya que han aprendido a amalgamar, traducirlas, apropiárselas y poniéndolas en práctica y esto conforma una cultura de “ser maestro” (Rockwell, 2013; Mercado 2013). Al mirar esto en la realidad escolar, le quité el adjetivo de *malo* al conductismo y *bueno* al constructivismo, porque son elaboraciones que deben revisarse a la luz de la realidad de las aulas. Mi mirada al observar y analizar durante todo el tiempo estuvo mayormente determinada por lo que significa la evaluación formativa, informal e imbricada a la enseñanza y al aprendizaje.

Sobre construir el objeto de estudio: las prácticas discursivas de evaluación

La definición del enfoque metodológico para esta investigación fue un desafío en muchos sentidos. Primeramente tuve que comprender la lógica de una investigación cualitativa y desde una perspectiva sociocultural, esto lo logré mediante la socialización de mi proyecto en distintos espacios. Una vez superada esta prueba, la siguiente fue entender lo didáctico desde la trama de interacciones maestro- alumno – contenido, pues había trabajado con profesores en áreas disciplinares diversas (español, matemáticas y ciencias) pero nunca me detuve a analizar esta trama de interacciones, y la única manera de lograr entenderla fue a través de la observación de las clases de las maestras Cecilia

y Liliana a través de mi propio proceso de análisis. En este sentido fue complicado aprender a hacer registros cuidadosos, tanto en la narrativa como en la transcripción de fragmentos aula en cada situación de aula planteada.

Y algo que fue más complicado aún, fue la construcción del objeto de estudio, me di cuenta que no se construye al inicio de una vez y para siempre, sino todo lo contrario, se trata de un proceso de cuestionamiento constante de principio a fin, de esta manera, el objeto de estudio va teniendo modificaciones, con base en la experiencia del investigador. Mi objeto de estudio comenzó siendo “las prácticas docentes de evaluación”, luego se transformó a “prácticas de evaluación de la maestra con sus alumnos”, hasta que al fin llegué a las “prácticas discursivas de evaluación en aula”.

Durante este proceso hubo algunos momentos en donde desvié el camino, pero la evolución de la misma pregunta de investigación y el tomar nota de todo lo que observaba con base en ella ayudó a no perderme tanto, y fue por esta razón que decidí redactar un capítulo metodológico tan detallado, que fue utilizado principalmente como una brújula para no perder el rumbo.

Las prácticas discursivas como elemento sustancial de la evaluación formativa

Explicar el sistema inmunológico

Esta situación de aula se trata de una práctica discursiva implícita de evaluación donde la maestra Liliana y sus estudiantes, logran desarrollar una serie de interacciones en las que se ensaya desde distintos momentos (al inicio, durante el proceso y al final) cómo dar cuenta del funcionamiento del sistema inmunológico, utilizando palabras clave como parte de las nociones científicas más importantes del tema, logrando descripciones y explicaciones elaboradas a través de acciones discursivas particulares en cada momento.

También se logra relacionar el sistema inmunológico con otros componentes, donde la retroalimentación de la maestra Liliana y la maestra visitante juegan un papel importante para que se apropien de las acciones discursivas al elaborar explicaciones que les hagan sentido a los niños y sean comunicables, dando lugar a mecanismos de autorregulación pues los estudiantes se autoevalúan y co-evalúan a través de expresiones claras de aprobación, tales como otorgar un 10, sonrisas o dando aplausos a los compañero que lo hacen bien.

Hacia el final de la situación, la maestra Liliana da continuidad a la reflexión de lo que lograron y capitaliza el efecto emotivo de satisfacción por el logro de elaborar un recuento del funcionamiento del sistema inmunológico que fue exitosamente comunicado a alguien externo como prueba de competencia y comprensión, enfatizando en el efecto emotivo de las valoraciones, como en el caso de Dylan quien dice estar muy orgulloso de sí mismo ya que nunca había explicado como en esa ocasión. Parece muy importante en este momento que la experiencia motive a los estudiantes y se sientan reconocidos (Stiggins, 2004) por articular la explicación del sistema inmunológico, más que por la precisión conceptual de la misma. Esto sugiere que lo que se evalúa en esta situación se orientó más hacia la habilidad de elaborar explicaciones y menos a los aspectos conceptuales del contenido científico.

Este tipo de actividades requieren de una cantidad considerable de tiempo para lograr esas descripciones y explicaciones, pues es a través de una práctica discursiva de evaluación que se logra, sin perder de vista que se realiza con un propósito formativo, redirigir los “errores” con preguntas que piden más información, más descripción o más explicación. En cambio, se retomó en relación con el examen escrito, que sólo contenía un reactivo sobre el tema del sistema inmunológico, puede ser contestado de manera rápida y con un propósito sumativo. Es por eso que un estudio como éste muestra la riqueza de lo que ocurre en el aula y que no se puede evidenciar al final de una unidad.

Los aprendizajes que se construyen durante las prácticas discursivas de evaluación se llevan a cabo momento a momento durante la interacción, donde cada sujeto se nutre de lo que pasa en el aula y a su vez nutre la situación a través de la retroalimentación. Tanto lo que se evalúa como la forma en que se evalúa se configuran en las mismas práctica y en este caso se aleja de los aprendizajes esperados como se expresan en documentos curriculares y su evaluación formal.

Discutir entre compañeros el tema de la adolescencia

Las prácticas discursivas de evaluación en esta situación de aula fueron por un lado explícitas porque se anunciaron los criterios en una lista de cotejo; e implícitas por acción discursiva realizada después de la exposición, donde los participantes jugaron diferentes roles.

También orientaron fuertemente a promover la autonomía de los estudiantes expositores en diferentes momentos: al planear sus actividades de exposición, durante

la dinámica de exposición, al planteamiento de preguntas y los “premios” por respuestas aceptadas. Así mismo estimularon en el resto de los estudiantes la estructuración de ideas para poner en el plano social los significados que iban construyendo a través de retroalimentación ofrecida turno a turno mediante valoraciones y orientaciones (Wiggins, 1998). Esto refleja nuevamente el apoyo a la autorregulación durante el aprendizaje de los contenidos.

En esta situación de aula, se retrató un episodio en el avance paulatino de la autorregulación de los estudiantes, en la que la docente sigue manteniendo la ayuda de manera muy sutil para estructurar las preguntas, por ejemplo, pero va retirando otras ayudas como las valoraciones ante algunas respuestas que deja a los estudiantes expositores. En este sentido, también se reflejan las concepciones de la maestra sobre la evaluación en las prácticas de los estudiantes. Se puede decir que los estudiantes van aprendiendo a evaluar siendo evaluados y evaluando a sus compañeros. Lo que se evalúa en este caso son los aspectos ligados a la exposición incluidos en la lista de cotejo (aspectos explícitos pero imprecisos) y respuestas que hacen sentido del resto del grupo, se complementa con la valoración de un aprendizaje de formas socialmente aceptables de cómo evaluar y ser evaluados (aspectos implícitos). Los contenidos conceptuales y actitudinales que señalan el programa o el libro de texto en relación al tema de adolescencia se desplazan a un segundo plano en esta situación particular.

Una actividad experimental sobre el calentamiento global y el cambio climático

Esta es una práctica discursiva de evaluación implícita que se encaminó a evaluar dos cosas: la participación de los alumnos en la actividad experimental; y la comprensión de los conceptos de calentamiento global y efecto invernadero. Durante la ejecución de la actividad experimental, la maestra les da flexibilidad a sus alumnos para que manipulen los materiales, y hay momentos en que les ofrece cierta autonomía, por ejemplo, en el forrado de la caja por dentro o bien cuando les permite manipular los termómetros dentro de los frascos.

Durante la puesta en común, les da la libertad de expresar sus vivencias e ideas relacionadas con los fenómenos puestos en discusión para llegar a una conclusión similar al del libro de texto. No obstante, es a través de la retroalimentación que ofrece durante las acciones discursivas, las que orientan a la comprensión de los conceptos puestos en juegos y la relación con la actividad experimental, esto permite ver la manera

en que “las intervenciones de la maestra promueven la construcción discursiva de la observación al ligarla con lo que plantea el texto” (Candela 1999:56).

Por su poca afinidad con la asignatura de ciencias naturales, la maestra Cecilia, reconoce que este tipo de actividades resultan complicadas, pero que suelen ser de gran ayuda para retroalimentar sus propias prácticas de enseñanza. Finalmente, llama la atención la conciencia que tiene la maestra sobre la importancia de socializar los conocimientos que se producen en las actividades experimentales, pues considera que es un momento donde todos aprenden, siendo entonces las prácticas discursivas de evaluación donde se da una oportunidad de aprendizaje para todos los estudiantes, pues es en estos momentos es donde se brinda la retroalimentación que promueve la autorregulación de ideas, y por su sentido formativo, cuida el impacto afectivo.

Otras reflexiones sobre los resultados

A continuación, un punteo de otras reflexiones que surgieron a raíz de los resultados:

- Ambas maestras emplean mucho tiempo en sus prácticas discursivas de evaluación: esto es muestra del interés y compromiso de las maestras para que sus alumnos aprendan ciencias. Van configurando formas de interacción dialógica donde promueven la cercanía entre ellas mismas y los estudiantes.
- La organización como parte esencial del logro de actividades: las maestras cuentan con mucha experiencia sobre la manera en que deben organizar una actividad, no obstante, ellas han comentado que cada grupo es diferente y que esto es lo que ha dado experiencia a lo largo de su trayectoria para saber qué funciona y qué no con cada grupo en particular.
- El uso del libro de texto: éste sigue siendo una autoridad en el aula, independientemente de la lección que se tome, siempre se recurre a él para validar los conocimientos abordados en las clases.
- Tener una relación armónica importa: las maestras toman muy en serio las relaciones personales y profesionales que tienen con sus estudiantes y están conscientes de que deben de cuidarlas para desarrollar un ambiente propicio para el aprendizaje. Esto guarda relación con el impacto afectivo de las acciones discretas relacionadas con la evaluación formativa.
- La enseñanza estuvo centrada en los estudiantes en las situaciones de aula analizadas. Tanto la maestra Cecilia como la maestra Liliana, mantuvieron una

observación y monitoreo constantes con sus alumnos y es por ello que brindaban retroalimentación relevante en los momentos en que ellas lo consideraban necesario.

- También las docentes se autoevaluaban en las situaciones de aula analizadas. Ambas maestras expresaron que ellas revisaban constantemente lo que les funcionaba sobre sus propias prácticas de enseñanza y de evaluación. De esta manera la autoevaluación es una herramienta que contribuye a tomar conciencia sobre aspectos como la selección y organización de actividades con cada grupo que tienen.
- El gusto y conocimiento de los temas, podría influenciar las prácticas discursivas. Se ha dicho que para la maestra Liliana las ciencias naturales es una asignatura por la cual tienen mucho gusto y dominio de contenidos.
- Pude reconocer tres formas de retroalimentación: las prácticas discursivas presentadas en este trabajo, pueden mostrar fragmentos de clase donde se puede reflejar acciones discursivas de pocos turnos donde confluyen valoraciones, orientaciones y devoluciones.
- Las prácticas discursivas de evaluación cambian y se notan diferencias entre las formas que adoptan al principio y al final del ciclo escolar. La identificación de estas diferencias quedó fuera del enfoque de este trabajo, pero podrían ser atendidas en estudios posteriores. No obstante, pude observarlas. Por fortuna fui testigo de la manera en que ambas profesoras fueron transformando y enriqueciendo sus prácticas de enseñanza y evaluación, a medida que adecuaban todos a una forma particular de trabajo. En ambos casos fue sorprendente ver el grupo en el primer bimestre en contraste con el último bimestre, pareciera que se tratase de dos grupos diferentes.
- Liliana: una maestra atípica. Las prácticas de enseñanza y de evaluación de la maestra Liliana evidencian sus 25 años de experiencia frente a grupo, su pasión por la docencia y su afinidad y conocimiento por las ciencias naturales. Puedo decir que es una maestra como pocas, con las que me ha tocado trabajar.
- Cecilia: una maestra con hambre de aprender. El empeño que esta maestra pone en sus clases muestra la preocupación por sus alumnos y el compromiso que tiene para llevarlos a aprender. Si bien, no tiene demasiada experiencia frente a grupo, ella se apoya de sus compañeros de trabajo para pedir ayuda y mejorar su práctica docente. Puedo decir que es una maestra joven, como algunos, que

se apasionan por su trabajo y que son receptivos a la retroalimentación para aprender.

Estas reflexiones sirven de preámbulo para comentar nuevas áreas de interés. Las líneas de investigación que se abren a partir de este trabajo son diversas. Algunas de ellas es documentar la evolución natural de las prácticas de evaluación durante el ciclo escolar, contrastar las características de las prácticas de evaluación informal y formal en relación con su impacto afectivo y de autorregulación. Otro aspecto de interés en futuros estudios es indagar sobre la forma en que los docentes ajustan su propia enseñanza a partir de la información derivada de las prácticas de evaluación. Este estudio dejó de lado la búsqueda de patrones recurrentes o de generalizaciones en relación con las prácticas de evaluación. Al centrarnos solo en las prácticas discursivas de evaluación con un fuerte énfasis en el lenguaje social del aula, otras prácticas relacionadas con el desarrollo y uso de instrumentos de evaluación (como listas de cotejo, rúbricas, pruebas de ejecución o exámenes) elaborados por los docentes quedaron sin ser atendidas. Otra línea de trabajo posible se enfocaría al diseño de secuencias didácticas en conjunto con los profesores, focalizando las prácticas discursivas de evaluación, donde se tenga muy presente una retroalimentación formativa que contribuya a la autorregulación y tenga conciencia del impacto emotivo.

Finalmente, me gustaría decir que, durante el periodo de observación, me sentí totalmente integrada al grupo escolar, pues disfruté y aprendí mucho de las clases de ciencias, sobre todo el tema de la tierra y el universo; los alumnos me aceptaron como una compañera más; la maestra me ponía atención como a los demás; llevé lonche para el receso; a veces salía hasta que tocaran el timbre, y pude acompañar a los niños de ambos grupos a su graduación. Puedo decir que esta experiencia, además de ayudarme en mi formación como investigadora, me ofreció una rica oportunidad de crecimiento personal.

Anexo A. Índice de Tablas

Tabla 1. Niveles de retroalimentación de acuerdo con Wiggins (1998)	28
Tabla 2. Lista de cotejo para evaluar la exposición por equipo sobre etapas de desarrollo humano	117
Tabla 3. Instrucciones de la actividad experimental ¡Cuánto, calor!	147
Tabla 4. Resumen de actividades relacionadas con el desarrollo de la actividad experimental	150

Anexo B. Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama de focalización de las prácticas de evaluación	18
Figura 2. Ampliación del concepto de evaluación formativa	24
Figura 3. Esquema con síntesis de las características de evaluación en los distintos enfoques de enseñanza de las ciencias.	49
Figura 4. Esquema de la trama maestro - alumno – contenido	70
Figura 5. Recuperación de palabras clave por parte de la mtra. Liliana con base en la discusión	94
Figura 6. Esquema sobre funcionamiento del Sistema Inmunológico elaborado por la maestra y sus estudiantes	101
Figura 7. Explicación de esquema del Sistema Inmunológico	106
Figura 8. Fragmento de examen bimestral que incluye evaluación del sistema inmunológico	108
Figura 9. Lista de cotejo respondida para evaluar la exposición de los temas de las etapas del desarrollo humano: la reproducción	139
Figura 10. Tabla construida en colectivo sobre resultados de registro de la actividad experimental	157
Figura 11. Respuestas construidas en colectivo sobre el resultado de la actividad experimental	157
Figura 12. Esquema realizado por la maestra durante la puesta en común	164

Anexo C. Lista de abreviaturas y símbolos de transcripción

Mtra.	Maestra
Mtra. V.	Maestra visitante
Ao.	Alumno
Aa.	Alumna
Al.	Alumno (cuando no se identifica género)
(...)	Fragmento de transcripción suprimida
...	Pausas en el habla
(¿?)	Habla no audible
{	Habla simultánea o traslape
[]	Descripción de acciones no verbales que acompañan y precisan las acciones verbales

Anexo D. Fuentes primarias: entrevistas

- Entrevista 1 (conversación informal) a maestra Liliana. 11/10/2017 Tema: Primeras sesiones observadas y análisis de situación del sistema inmunológico.
- Entrevista 2 (conversación informal) a maestra Liliana. 18/10/2017 Tema: Evaluación al inicio del ciclo escolar, entrega pedagógica y usos de información de evaluación.
- Entrevista 3 (conversación informal) a maestra Cecilia. 18/10/2017 Tema: Primeras sesiones observadas y exposiciones del sistema inmunológico.
- Entrevista 4 (conversación informal) a maestra Liliana. 25/10/2017 Tema: Programa de radio de ciencias y resultados de evaluación bimestral.
- Entrevista 5 (conversación informal) a maestra Cecilia. 15/11/2017 Tema: Estrategias de trabajo cotidiano, evaluación diagnóstica y evaluación bimestral
- Entrevista 6 (conversación informal) a maestra Liliana. 16/11/2017 Tema: Manejo de transversalidad en temas, teorías de Charles Lyell y Charles Darwin.
- Entrevista 7 (conversación informal) a maestra Cecilia. 22/11/2017 Tema: Detalles de la actividad experimental del huevo, embarazo adolescente y temas a abordar en el segundo bimestre.
- Entrevista 8 (conversación informal) a maestra Liliana. 29/11/2017 Tema: Detalles de la actividad experimental del huevo y embarazo adolescente.
- Entrevista 9 (conversación informal) a maestra Liliana. 29/11/2017 Tema: Breve historia de Lucy y su relación con los fósiles.
- Entrevista 10 (conversación informal) a maestra Cecilia. 29/11/2017 Tema: Experimentos sobre fosilización y estratificación.
- Entrevista 11 (conversación informal) a maestra Liliana. 06/12/2017 Tema: Exploración de ideas e introducción al tema de los fósiles.
- Entrevista 12 (conversación informal) a maestra Cecilia. 13/12/2017 Tema: Exposición con padres de familia y final del bimestre dos.
- Entrevista 13 (semiestructurada) a maestra Cecilia. 03/04/2018 Tema: Concepciones y prácticas de evaluación enseñanza de las ciencias naturales.
- Entrevista 14 (semiestructurada) a maestra Liliana. 04/04/2018 Tema: Concepciones y prácticas de evaluación enseñanza de las ciencias naturales.
- Entrevista 15 (conversación informal) a maestra Liliana. 04/07/2018. Tema: Actividades y evaluaciones al final del ciclo escolar.
- Entrevista 16 (conversación informal) a maestra Cecilia. 06/07/2018 Tema: Desarrollo de proyectos integradores del último bimestre.
- Entrevista 17 (conversación informal) a maestra Cecilia. 10/07/2018 Tema: Evaluación al final del ciclo escolar y comunicación de resultados.
- Diario de campo de las clases de la maestra Cecilia, grupo 6°A, 33 sesiones observadas.
Inicio: 05/09/2017 Fin 05/07/2018
- Diario de campo de las clases de la maestra Liliana, grupo 6°B, 35 sesiones observadas.
Inicio: 05/09/2017 Fin 02/07/2018

Referencias Bibliográficas

- Albion, P. R., & Spence, K. G. (2013). "Primary Connections" in a Provincial Queensland School System: Relationships to Science Teaching Self-Efficacy and Practices. *International Journal of Environmental and Science Education*, 8(3), 501-520.
- Alonso Sánchez, M., Gil Pérez, D., & Martínez Torregrosa, J. (1996). Evaluar no es calificar. La evaluación y la calificación en una enseñanza constructiva de las ciencias. *Revista Investigación en la Escuela*, 30, 15-26.
- Ávila, A., Altamirano, A. C., Galindo, A. A. G., Ramos, M. T. G., López-Bonilla, G., & Ramírez, J. L. (2013). *Una década de investigación educativa en conocimientos disciplinares en México*. Colección, 9 (786074), 510881. México, D.F.
- Anderson, C.W. (2007) Perspectives on Science Learning. *Handbook of research on science education*. 3-30
- Anderson, L. William, D. y Van der Berg, S. (2016) *Temas clave en la evaluación de la educación básica*. INEE, DIE-Cinvestav. México.
- Bell, B. (1995). Interviewing: A technique for assessing science knowledge. In S. Glynn & R. Duit (Eds.), *Learning Science in Schools: research reforming practice*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bell, B. (2007) Classroom Assessment of Science Learning. *Handbook of research on science education*. 965-1006
- Bell, B., & Cowie, B. (2001). The characteristics of formative assessment in science education. *Science education*, 85(5), 536-553.
- Bell, B., & Cowie, B. (2001). *Teacher development for formative assessment*. Waikato *Journal of education* 7, 37-50
- Black, P., & William, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: principles, policy & practice*, 5(1), 7-74.
- Black P. y William, D. (2004) The formative purpose: assessment must first promote learning. En *Towards coherence between classroom assessment and accountability*. 103rd yearbook, part 2 Nat. Soc. For the Study Of Education. University of Chicago Press.
- Bloom, B., Hastings, J. y Madaus, G. (1971) *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. Nueva York, McGraw-Hill
- Box, C., Skoog, G., & Dabbs, J. M. (2015). A case study of teacher personal practice assessment theories and complexities of implementing formative assessment. *American Educational Research Journal*, 52(5), 956-983.
- Brookhart, S. (1997). A theoretical framework for the role of classroom assessment in motivating student effort and achievement. *Applied Measurement in Education*, 10, 161-180.
- Brookhart, S. (2007). Expanding views about classroom formative assessment: a review of literature. En McMillan, J. (Ed.) *Formative Classroom Assessment: Theory into Practice*. Nueva York: Teachers College Press. pp. 43-62
- Brookhart, S. (2009) Editorial. *Educational Measurement: Issues and Practice*. Vol. 28 No. 1 pp. 1-2.
- Callahan, B. E., & Dopico, E. (2016). Science teaching in science education. *Cultural Studies of Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11422-015-9703-7>
- Candela, A. (1990) "Investigación etnográfica en el aula: El razonamiento de los alumnos en una clase de Ciencias Naturales en la escuela primaria" En: *Investigación en la Escuela* No. 11, 13-23.
- Candela, A. (1993). La construcción discursiva de la ciencia en el aula. En *Investigación en la Escuela*, 21(1), 31-38.

- Candela (1996) La construcción discursiva de contextos argumentativos en la enseñanza de la ciencia en Edwards, D. (Ed.). *Enseñanza, aprendizaje y discurso en el aula. Aproximaciones al estudio del discurso educacional*. Fundación Infancia y Aprendizaje.
- Candela, A. (1995) Transformaciones del conocimiento científico en el aula. En: E. Rockwell (Coord.) *La Escuela Cotidiana*, México: Fondo de Cultura Económica, pp. 173-197
- Candela, A. (1999). Prácticas discursivas en el aula y calidad educativa. *Revista mexicana de investigación educativa*, 4(8).
- Candela, A. (1999). *Ciencia en el aula: los alumnos entre la argumentación y el consenso*. Paidós. México
- Candela, A. (2001). Modos de representación y géneros en clases de ciencias. *Revista Investigación en la Escuela*, 45, 45-56.
- Candela, A. (2005). Efecto de las evaluaciones estandarizadas en los sistemas educativos. *Avance y Perspectivas*, 24(1), 45-54.
- Candela, A. (2006). Del conocimiento extraescolar al conocimiento científico escolar: un estudio etnográfico en aulas de la escuela primaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 11(30), 797-820.
- Candela, A., Carvajal, E., Sánchez, A. & Alvarado, C. (2012) La investigación en las aulas de ciencias y la formación docente en Flores-Camacho (coord.) *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México*. pp. 33-56 INEE, México, D.F.
- Candela, A., Naranjo, G., & De la Riva, M. (2014). *¿Qué crees que va a pasar? Las Actividades Experimentales en Clases de Ciencias*. México: DIE-CINVESTAV-SM.
- Campbell, C., & Evans, J. A. (2000). Investigation of preservice teachers' classroom assessment practices during student teaching. *The Journal of Educational Research*, 93(6), 350-355.
- Casanova, M. A. (1998). *La evaluación educativa*. Escuela básica, SEP. Biblioteca para actualización del maestro. México.
- Crooks, T. J. (1988). The impact of classroom evaluation practices on students. *Review of educational research*, 58(4), 438-481.
- Cuéllar, G. (Ed.). (2014). *Acercamientos empíricos a las prácticas de evaluación en el aula en la Educación Básica*. Universidad Autónoma de Aguascalientes
- Cowie, B. (2011) Focusing on the Classroom: Assessment for Learning. *Second International handbook of science education* (Vol. 24). Springer Science & Business Media 679-690
- Cowie, B., & Bell, B. (1999). A model of formative assessment in science education. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 6(1), 101-116.
- De Ibarrola, Ma. (2012) "Experiencias y reflexiones sobre el diseño y la evaluación curricular", en Monique Landesmann. *El currículum en la globalización. A tres décadas de "El currículum pensado y el currículum vivido"*, México, UNAM, 93-118.
- Duit, R., & Treagust, D. F. (2003) Learning in science: From behaviourism towards social constructivism and beyond. *International handbook of science education*, 1 (Part 1), 3-25.
- Erickson, F. (1989) Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza. In Wittrock (ed). *La investigación de la enseñanza: Enfoques, teorías y métodos*. Barcelona, Ministerio de Educación y Ciencia, Paidós
- Erickson, F. (1993). El discurso en el aula como improvisación: las relaciones entre la estructura de la tarea académica y la estructura de la participación social en

- clase. *Lecturas de antropología para educadores. El ámbito de la antropología de la educación y de la etnografía escolar*, 315-354.
- Forbes, C. T., Sabel, J. L., & Biggers, M. (2015). Elementary teachers' use of formative assessment to support students' learning about interactions between the hydrosphere and geosphere. *Journal of Geoscience Education*, 63(3), 210-221.
- Frank, A. & Jewitt, C. (2001) The meaning of action in learning and teaching. *British Educational Research Journal* Vol. 27 (2).
- Furtak, E. M., Ruiz-Primo, M. A., & Bakeman, R. (2017). Exploring the Utility of Sequential Analysis in Studying Informal Formative Assessment Practices. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 36(1), 28-38.
- García Medina, A.; Aguilera García, M.; Pérez Martínez, M. G. y Muñoz Abundez, G. (2011). *Evaluación de los aprendizajes en el aula. Opiniones y prácticas de docentes de primaria en México*. Ciudad de México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación
- Gardner, H. (2000). *La educación de la mente y el conocimiento de las disciplinas*. Madrid: Paidós.
- Geertz, C. (1987). *La interpretación de las culturas*. Ciudad de México: Gedisa (Original en inglés 1973: The interpretation of cultures, Nueva York: Basic Books).
- Gil Pérez, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(2), 197-212.
- Gitomer, D. y R. Duschl (2003), "Emerging Issues and Practices in Science Assessment", en B. J. Fraser y K. G. Tobin, *International Handbook of Science Education (Part Two)*, Netherlands, Kluwer, pp. 791-810.
- Gómez, M. del C., & Jakobsson, A. (2014). Everyday classroom assessment practices in science classrooms in Sweden. *Cultural Studies of Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11422-014-9595-y>
- Good, T. L. Biddle, B. J & Brophy J. E. (1975). *Teachers make a difference*. New York, Holt, Rinehar
- Goffman, E. (1970). *Ritual de la interacción* Buenos Aires: Tiempo contemporáneo.
- Goffman, E. (1981). *La presentación de la persona en la vida cotidiana*. Amorrortu, Buenos Aires, Argentina.
- Gotwals, A. W., & Birmingham, D. (2016). Eliciting, Identifying, Interpreting, and Responding to Students' Ideas: Teacher Candidates' Growth in Formative Assessment Practices. *Research in Science Education*, 46(3), 365-388.
- Guerra, M. T. y Dulce M. López (2011). Las actividades incluidas en el libro de texto para la enseñanza de las ciencias naturales en sexto grado de primaria. Análisis de objetivos, procedimientos y potencial para promover el aprendizaje. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*. Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C. Vol. 16 No. 49 abril-junio. pp. 441-470.
- Harlen, W. (1999). Enseñanza y aprendizaje de las ciencias (Vol. 9). Ediciones Morata.
- Harlen, W. (2010). Assessment in Schools: Primary Science. En *International Encyclopedia of Education*. Vol. 3 (3° Ed.). Ámsterdam: Elsevier-Academic Press, pp. 293-298.
- Hartmeyer, R., Stevenson, M. P., & Bentsen, P. (2016). Evaluating design-based formative assessment practices in outdoor science teaching. *Educational Research*, 58(4), 420-441.
- Heredia, S. C., Furtak, E. M., Morrison, D., & Renga, I. P. (2016). Science Teachers' Representations of Classroom Practice in the Process of Formative Assessment Design. *Journal of Science Teacher Education*, 27(7), 697-716.

- Hernández Rojas, G. (2010) *Paradigmas en psicología de la educación*. Paidós: México, Buenos Aires, Barcelona.
- Herman, J., Osmundson, E., Dai, Y., Ringstaff, C., & Timms, M. (2015). Investigating the dynamics of formative assessment: Relationships between teacher knowledge, assessment practice and learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 22(3), 344-367.
- Hondrich, A. L., Hertel, S., Adl-Amini, K., & Klieme, E. (2016). Implementing curriculum-embedded formative assessment in primary school science classrooms. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 23(3), 353-376.
- Hrin, T. N., Milenković, D. D., Segedinac, M. D., & Horvat, S. (2017). Systems thinking in chemistry classroom: The influence of systemic synthesis questions on its development and assessment. *Thinking Skills and Creativity*, 23, 175-187.
- Izquierdo, M. (2005). Hacia una teoría de los contenidos escolares. *Enseñanza de las Ciencias*, 23(1), 111-122.
- Jane, S. M. (2013). A vision of improvement of learning: South African teachers' conceptions of classroom assessment. *Perspectives in Education*, 31(2), 14-21
- Keats, J. A. (1985). Measurement in Educational Research, En Husé, T. y Postlethwaite, T. N. (Eds.). *The International Encyclopedia of Education. Research and Studies* [Vol. 6, pp. 3275-3283]. Oxford-New York: Pergamon Press.
- Kloser, M., Borko, H., Martinez, J. F., Stecher, B., & Lusk, R. (2017). Evidence of Middle School Science Assessment Practice From Classroom-Based Portfolios. *Science Education*, 101(2), 209-231.
- León, A., Goñi, H., Domínguez, A., Flores, F., Gallegos, L., González, J., López, A. y Rojano, R. (1995). Ciencias Naturales y Tecnología, en Waldegg, G. (Ed.). *Procesos de Enseñanza y Aprendizaje II: la investigación educativa en los ochenta, perspectivas para los noventa*. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, 23-120.
- López y Mota, A. (Coord.) (2003). *Saberes científicos, humanísticos y tecnológicos: procesos de enseñanza y aprendizaje. La Investigación educativa en México 1992-2002*. Educación en Ciencias Naturales del Consejo Nacional de Investigación Educativa. México: Grupo Ideograma Editorial.
- Loureiro, G. (2009). Evaluación en el aula, currículo y evaluaciones externas. Instituto de Evaluación Educativa/ucu/gtee-preal.
- Luna (1997) *Los alumnos como referente básico en la organización cotidiana del trabajo en el aula*. CINVESTAV
- Lupión-Cobos, T., López-Castilla, R., & Blanco-López, Á. (2017). What do science teachers think about developing scientific competences through context-based teaching? A case study. *International Journal of Science Education*, 39(7), 937-963.
- Lyon, E. G. (2011). Beliefs, practices, and reflection: Exploring a science teacher's classroom assessment through the assessment triangle model. *Journal of Science Teacher Education*, 22(5), 417.
- Lyon, E. G. (2013). What about language while equitably assessing science? : Case studies of pervice teachers' evolving expertise. *Teaching and Teacher Education*, 32, 1-11.
- Mares, G. Guevara P., Rueda, E. Rivas, O. & Rocha H (2004). Análisis de las interacciones maestra-alumnos durante la enseñanza de las ciencias naturales en primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9(22), 721-745.
- Martínez Rizo, F. (2012). *La evaluación en el aula. Promesas y desafíos de la evaluación formativa*. Universidad Autónoma de Aguascalientes.

- Martínez Rizo, F. y cols. (2012) *La evaluación formativa en el aula. Guía para docentes de primaria*. Material para el diplomado Evaluación Formativa en Aula I: Principios Básicos.
- Mateo, J. (2000). *La evaluación educativa, su práctica y otras metáforas*. Editorial 33 Cuadernos de educación, I.C.E. Universidad de Barcelona. Barcelona, España.
- Mejía, G. (2012) Prácticas de evaluación en el aula: concepciones y condiciones. Un estudio descriptivo del trabajo docente en primaria en la asignatura de Ciencias Naturales, en *Acercamientos empíricos a las prácticas de la evaluación en el aula en la educación básica*. Universidad Autónoma de Aguascalientes pp.205-238
- Mercado, R. (1991). Los saberes docentes en el trabajo cotidiano de los maestros. *Infancia y aprendizaje*, 14(55), 59-72.
- Mercado, R., & Luna, M. (2013). *Saber enseñar: un trabajo de maestros*. México: Editorial SM.
- Mercado Salas, A., & Martínez Rizo, F. (2014). Evidencias de prácticas de evaluación de un grupo de profesores de primarias de Nuevo León. *Revista mexicana de investigación educativa*, 19(61), 537-567.
- Mercer, N., & Howe, C. (2012). Explaining the dialogic processes of teaching and learning: The value and potential of sociocultural theory. *Learning, culture and social interaction*, 1(1), 12-21.
- Morissette, J. (2011). Formative assessment: Revisiting the territory from the point of view of teachers. *McGill Journal of Education/Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 46(2), 247-265
- Mortimer, E. F., & Scott, P. H. (2003). Meaning making in secondary school science.
- Nespor, J. (1994) *Knowledge in motion: Space, Time and Curriculum in Undergraduated Physics and Management*. London & Washington: The Falmer Press. (Capítulos 1 y 2 traducidos).
- Nespor, J. (2002) "Aulas, enseñanza, aprendizaje". Ponencia presentada en el Coloquio, ¿Qué demonios pasa en el aula? México.
- Naranjo, G. (2017) "Capítulo 8: Las clases de Ciencias Naturales" en Weiss et. al. (2017) *Evaluación De Medio Camino: Estudio de las prácticas de docentes de Primaria y Secundaria*. pp. 271-296. México: DIE-CINVESTAV.
- Naranjo, G. (2017) "Apartado 1.6.4: La enseñanza de las Ciencias Naturales" en Weiss, et.al. (2017) *Evaluación De Medio Camino: Estudio de las prácticas de docentes de Primaria y Secundaria*. pp. 43-50. México: DIE-CINVESTAV.
- Naranjo, G. (2009). *Ser alumno. Análisis multimodal de la participación de los alumnos en las clases de ciencias naturales* (Doctoral dissertation, Tesis Doctoral: DIE/CINVESTAV, México).
- Naranjo, G., & Candela, A. (2006). Ciencias naturales en un grupo con un alumno ciego: Los saberes docentes en acción. *Revista mexicana de investigación educativa*, 11(30), 821-845.
- Natriello, G. (1988). *An Examination of the Assumptions and Evidences for Alternative Dropout Prevention Programs in High School*. Center for Research on Elementary and Middle Schools.
- Picaroni, B. (2009). La evaluación en las aulas de primaria: usos formativos, calificaciones y comunicación con los padres. Instituto de Evaluación Educativa/ucu/gtee-preal.
- Pomerantz, A. (1984) Agreeing and disagreeing with assessments: Some features of preferred/dispreferred turn shapes. En: J. M. Atkinson & J. Heritage. *Structures of Social Action*. Cambridge, N.Y. Melbourn: Cambridge University Press.
- Pozo, J. I., & Gómez Crespo, M. A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Morata, 33-51.

- Ravela, P. (2009). Consignas, devoluciones y calificaciones: problemas de la evaluación en aulas de educación primaria en América Latina. *Páginas de Educación*, Año 2 N°:57-58.
- Ravela, P. (2010). *Consignas de trabajo y evaluaciones auténticas* [Presentación en power point].
- Ravela, P., Leymonié, J., Viñas, J., & Haretche, C. (2014). La evaluación en las aulas de secundaria básica en cuatro países de América Latina. *Propuesta educativa*, (41), 20-45.
- Ravela, P., Picaroni, B., y Loureiro, G., (2009). La evaluación de aprendizajes en las aulas de 6° grado en América Latina, *Boletín del Observatorio Regional de Políticas de Evaluación Educativa* (gtee-preal), núm. 12 (julio), pp. 1-12.
- Ravela, P., Picaroni, B., & Loureiro, G. (2017). *¿Cómo mejorar la evaluación en el aula? Reflexiones y propuestas de trabajo para docentes*. Ciudad de México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Ribeiro, M. F., & Neto, A. J. (2008). La enseñanza de las ciencias y el desarrollo de destrezas de pensamiento: un estudio metacognitivo con alumnos de 7° de primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 26(2), 211-226.
- Rockwell, E. (2003). De huellas, bardas y veredas. Una historia cotidiana en la escuela. La escuela, lugar de trabajo docente. Publicado también en Rockwell, E. (Coord.) *La escuela cotidiana*. (Págs. 13-57). México. Fondo de Cultura Económica.
- Rockwell, E. (2009). La experiencia etnográfica. *Historia y cultura en los procesos educativos*. Voces de la educación, Paidós
- Ruiz-Primo, M. A. (2011). Informal formative assessment: The role of instructional dialogues in assessing students' learning. *Studies in Educational Evaluation*, 37(1), 15-24.
- Ruiz-Primo, M. A. & Furtak, E. M. (2006). Informal formative assessment and scientific inquiry: Exploring teachers' practices and student learning. *Educational Assessment*, 11(3-4), 237-263.
- Sabel, J. L., Forbes, C. T., & Zangori, L. (2015). Promoting prospective elementary teachers' learning to use formative assessment for life science instruction. *Journal of Science Teacher Education*, 26(4), 419-445.
- Sadler, D. R. (1989). Formative assessment and the design of instructional systems. *Instructional science*, 18(2), 119-144.
- Sanmartí, N. (2007). Hablar, leer y escribir para aprender ciencia. *La competencia en comunicación lingüística en las áreas del currículo*, 128.
- Sanmartí, N. (2010). *10 Ideas clave. Evaluar para Aprender*. Madrid: Ed. Graó.
- Sato, M., Wei, R. C., & Darling-Hammond, L. (2008). Improving teachers' assessment practices through professional development: The case of National Board Certification. *American Educational Research Journal*, 45(3), 669-700.
- Scott, P. H. (1992). Pathways in learning science: A case study of the development of one student's ideas relating to the structure of matter. *Research in physics learning: Theoretical issues and empirical studies*, 203-224.
- Scriven, M. (1967) The methodology of evaluation. En Tyler, R; Gagne, R. y Scriven, M. (Eds.) *Perspectives of curriculum evaluation*. Chicago: Rand McNally, pp. 39-83.
- SEP, (2014) Libro de texto Ciencias Naturales. Sexto grado. México, D.F.
- Sepúlveda Hernández, R. A. (2011). *Prácticas de evaluación en lenguaje y comunicación de maestros de primaria*. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Shepard, L. (2006). Classroom assessment. En *Educational Measurement*. Universidad de Colorado. ACEWesport pp. 623-646

- Sherman, A., & MacDonald, L. (2016). Supporting Optimal Student Assessment Practices in Science as a Core Subject Area. In *Leadership of Assessment, Inclusion, and Learning* (pp. 171-195). Springer International Publishing.
- Snir, J., Smith, C. L., & Raz, G. (2003). Linking phenomena with competing underlying models: A software tool for introducing students to the particulate model of matter. *Science Education* 87,794-830.
- Stiggins, R. et. Al (2004). ¿Cómo evaluar? Diseñando evaluaciones que hagan lo que usted quiere. En *Classroom Assessment for student learning. Doing it right- using it well*. New Jersey:Pearson-Merrill Prentice Hall, pp.89-121.
- Stiggins, R. J. (2008). Assessment Manifesto: A call for the development of balanced assessment systems. Princeton. Educational Testing Service
- Taylor, S. J. y R. Bogdan (1987) Capítulo 6: El trabajo con los datos. Análisis de los datos en la investigación cualitativa. *Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación*. Barcelona: Paidós, pp. 152-178.
- Tobin, K. (2011) Sociocultural Perspectives on Science Education. *Second international handbook of science education* (Vol. 24). Springer Science & Business Media 3-17
- Tomanek, D., Talanquer, V., & Novodvorsky, I. (2008). What do science teachers consider when selecting formative assessment tasks? *Journal of Research in Science Teaching*, 45(10), 1113-1130.
- Torrance, H. (2007). Assessment as learning? How the use of explicit learning objectives, assessment criteria and feedback in post-secondary education and training can come to dominate learning. *Assessment in Education*, 14(3), 281-294.
- Towndrow, P. A., Tan, A. L., Yung, B. H. W., & Cohen, L. (2010). Science Teachers' Professional Development and Changes in Science Practical Assessment Practices: What are the Issues? *Research in Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11165-008-9103-z>
- Vázquez-Alonso, Á., Aponte, A., Manassero-Mas, M. A., & Montesano, M. (2016). A teaching-learning sequence on a socio-scientific issue: analysis and evaluation of its implementation in the classroom. *International Journal of Science Education*, 38(11), 1727-1746.
- Vidales, I., & Elizondo, M. D. (2005). *Prácticas de evaluación escolar en el nivel de educación primaria en el Estado de Nuevo León*. México: CAEIP/Santillana.
- Vygotsky, L. S. (1978) *Mind in society*. Cambridge MA: Harvard University Press.
- Wagaba, F., Treagust, D. F., Chandrasegaran, A. L., & Won, M. (2016). Using metacognitive strategies in teaching to facilitate understanding of light concepts among year 9 students. *Research in Science & Technological Education*, 34(3), 253-272.
- Weiss, E. (2017). Hermenéutica y descripción densa versus teoría fundamentada. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 22(73), 637-654.
- Weiss, E., Block, D., Civera, A., Dávalos, A., & Naranjo, G. (2019) *La enseñanza en educación básica. Análisis de la práctica docente en contextos escolares 2019*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, México.
- Wertsch, J. V. (1991). *Voices of the mind: A sociological approach to mediated action*. Cambridge: Harvard UP.
- Wertsch, J. V. (1993). *Voces de la mente: un enfoque sociocultural para el estudio de la acción mediada*. Visor distribuciones.
- Wertsch, J. V., Del Río, P., & Álvarez, A. (Eds.). (1997). *La mente sociocultural: aproximaciones teóricas y aplicadas*. Fundación Infancia y Aprendizaje.

- Wiggins, G. (1998). Rúbricas para la evaluación. Selección y traducción por J. Viñas y P. Ravela. En *Educative Assessment. Designing Assessments to Inform & Improve Student Performance*. San Francisco, Jossey-Bass, Cap. 7.
- Wiggins, G. (1998). Evaluación auténtica. *Educative Assessment. Designing Assessments To Inform and Improve Student Performance*. Jossey-Bass Publishers, 350 Sansome Street, San Francisco, Cap. 4 revisar
- Wiggins, G. (1998). *Educative Assessment. Designing Assessments To Inform and Improve Student Performance*. Jossey-Bass Publishers, 350 Sansome Street, San Francisco, CA 94104.
- William, D. (2011). *Embedded formative assessment*. Solution Tree Press.