



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES
Centro de Ciencias Sociales y Humanidades
Departamento de Educación

Las prácticas en las escuelas tecnológicas.
Una mirada desde el aprendizaje situado
en comunidades de práctica.

TESIS

que para optar por el grado de Doctora en Educación, presenta:

Susana López Espinosa

Dr. Eduardo Weiss Horz
Director de Tesis

Diciembre, 2006

RESUMEN

Dada la importancia de las prácticas en la educación tecnológica, la investigación considera dos espacios institucionales que se caracterizan porque los alumnos participan directamente en actividades prácticas, uno más clásico, que son los talleres y uno más innovador, que son los proyectos productivos estudiantiles.

En esta investigación pretendemos aportar una mirada alternativa sobre las prácticas, mostrar las posibilidades de aprendizaje situado que se abren a través de la participación de los estudiantes en actividades relacionadas con el campo de su formación profesional y con ello hacer evidente el potencial pedagógico que poseen. Se trata de configurar una idea de práctica distinta a las concepciones sociales más generalizadas, implícitas también en visiones de los actores escolares, que las relacionan con trabajo manual, con aplicación de teoría, con aprendizaje de conductas apropiadas.

Las preguntas que nos planteamos son ¿qué papel juega la planeación en las prácticas?, ¿cómo se relacionan acción y conocimiento?, ¿cómo interactúan profesores y alumnos durante las prácticas?

En relación con la metodología, la investigación emplea un enfoque cualitativo para acceder a las perspectivas de los actores y a las actividades que *normalmente* realizan. El trabajo de campo se realizó en el taller de electrónica de un plantel Conalep y en proyectos agrícolas y pecuarios de un Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA). Las estrategias para la recolección de información fueron, la observación, que se dirigió a captar lo que hacían y decían los estudiantes y profesores en el trabajo práctico de los alumnos, así como en las clases en el aula previas a las prácticas; y la entrevista, orientada a los diferentes actores de la vida escolar relacionados directamente con las prácticas.

Los elementos teórico-conceptuales que apoyan el trabajo de investigación consisten en una revisión en torno a la actividad en las teorías de lo que en la Pedagogía se denomina la Nueva Educación y en torno a la acción en teorías contemporáneas sobre el aprendizaje situado y la práctica. Las perspectivas comprendidas en este capítulo, muestran las correspondencias entre hacer, conocer y aprender.

El contenido de los diversos capítulos conduce a configurar una idea de práctica en la que la solución de problemas, la acción y el conocimiento aparecen en forma continua y de muy diversas maneras en la participación del estudiante, en las relaciones que establece con sus compañeros y con el profesor para avanzar hacia el logro de lo que se ha previsto.

A Pedro y Soledad, mis papás,
Por todo su amor y su gran empeño en nuestra formación.

*A Adela, Arturo, Álvaro, Rebeca, Cruz, Pedro, Toño, Helena y Chayo, mis hermanas
y hermanos,*
Por las continuas enseñanzas y ejemplos de vida.

A Carlos,
Por todos los caminos que juntos hemos hecho,
por su comprensión y gran paciencia.

Agradecimientos

En el largo camino de elaboración de la tesis, incidieron de manera directa o indirecta, de manera momentánea o constante, una buena cantidad de personas, la lista de agradecimientos es enorme, pero en este espacio sólo puedo expresar mi gratitud a las personas que contribuyeron de manera directa y decisiva.

Gracias a mi maestro, el Doctor Eduardo Weiss, por sus orientaciones acertadas en las diferentes fases de la tesis, desde la selección del tema, la búsqueda de bibliografía pertinente, la estructuración del análisis y las interpretaciones más importantes.

A los participantes en los Seminarios semestrales del doctorado: los doctores y doctoras, Silvia Schmelkes, Frida Díaz Barriga, Carlos Muñoz Izquierdo, Giovana Valenti, Adrián Acosta y Ragueb Chain, en su momento. Gracias por todas sus observaciones, sugerencias y por haberme guiado a buscar nuevas fuentes de información y otras miradas analíticas que enriquecieran la visión sobre el objeto de estudio; también a mis compañeros Israel Mendoza, Roberto Ochoa y Bernabé Ríos, por sus comentarios.

A mis sinodales, las doctoras Frida Díaz Barriga y Silvia Schmelkes, por las lecturas cuidadosas de los avances de la tesis y sus orientaciones valiosas. A Ruth Paradise y Alma Elena Figueroa, porque sus recomendaciones y sugerencias permitieron enriquecer mi trabajo y lograr la integración final de la tesis.

Gracias al maestro Ranulfo Vivero Castañeda, con quien me unen vínculos afectivos familiares, porque su apoyo inicial fue importante para poder participar en esta tarea.

Al actual Director del ISCEEM, el doctor José Garcilazo Bedolla, por su franco apoyo para la realización de este trabajo.

A mi sobrino Pedro, por su gran colaboración durante el trabajo de campo.

Gracias a los directivos, maestros y alumnos del Conalep y del CBTA que colaboraron de manera amplia y sin restricciones, aportando los importantes referentes del trabajo. Gracias particularmente al Doctor Wilebaldo Cárdenas, y a todos los maestros de las materias tecnológicas del CBTA por su confianza y apoyo de siempre.

Índice General

	Pág.
Introducción	1
El objeto de estudio	1
La metodología	14
La estructura de la tesis	22
Capítulo 1: ELEMENTOS TEÓRICO-CONCEPTUALES	25
1.1. Las teorías pedagógicas renovadoras	25
1.1.1 La actividad en las teorías de la escuela nueva	25
1.2. La actividad en las teorías conductista y piagetiana	32
1.3. La acción en las teorías socioculturales de aprendizaje	34
1.3.1 El Aprendizaje Situado	34
1.3.2 Actividad y práctica	42
Capítulo 2: LAS CLASES TECNOLÓGICAS EN AULA: ANTECEDENTE DE LAS PRÁCTICAS	46
2.1 Los contenidos de enseñanza	48
2.1.1 El vocabulario profesional	49
2.1.2 Los datos, hechos, conceptos, clasificaciones y esquemas	53
2.1.3 Las reglas técnicas	59
2.1.4 La enseñanza de nuevas operaciones	62
2.2 Las formas de enseñanza en el aula	68
2.2.1 La exposición	69
2.2.2 El dictado durante la exposición.	75
2.2.3 Los interrogatorios	77
2.3 La evaluación	85
2.3.1 La evaluación pedagógica	87
2.3.2 La evaluación con fines de acreditación	92
Capítulo 3: LA PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PRÁCTICAS	97
3.1 La planeación	99
3.1.1 Los artefactos institucionales relacionados con la planeación.	100
3.1.2 Organización de los conocimientos disponibles	102
3.2 La evaluación de las prácticas	115
3.2.1 La evaluación durante las prácticas	115
3.2.2 La evaluación de los resultados	120
3.3 La relación plan práctica	123
Capítulo 4: LAS PRÁCTICAS COMO RESOLUCIÓN CONTINUA DE PROBLEMAS	129
4.1 La reinención continua de estrategias de acción	130

4.1.1 Los señalamientos preestablecidos y los requerimientos de la situación	131
4.1.2 El saber cómo	134
4.1.3 Los resultados parciales: “ahí está ya”	139
4.2 Preguntas y acciones	141
4.3 Responder a las preguntas	145
4.3.1 Diálogos directos	145
4.3.2 Diálogos indirectos	148
4.3.3 Diálogos para sí	156
Capítulo 5: LAS INTERACCIONES EN EL TRABAJO EN EQUIPOS	161
5.1 Los intercambios verbales durante la interacción	163
5.1.1 Cómo y para qué se dan los intercambios verbales	164
5.2 la distribución de tareas	170
5.2.1 Las formas previamente acordadas	171
5.2.2 Las formas abiertas de colaboración	174
5.3 La apropiación de diversos roles durante la actividad	176
5.3.1. El alumno tutor	177
5.3.2 El que registra la información	179
5.3.3 El indagador	181
5.3.4 El proveedor de materiales	181
5.3.5 El observador	182
5.3.6 Los <i>free-riders</i>	183
5.4 La persistencia en la tarea	184
Conclusiones generales	188
Bibliografía	198

INTRODUCCIÓN

Las posibilidades de aprendizaje situado que se abren a través de la participación de los estudiantes en las prácticas, es el objeto de indagación y análisis de la presente investigación, en la que se toman como referentes empíricos dos espacios institucionales que se caracterizan por la participación directa de los alumnos en actividades prácticas, uno más clásico, que son los talleres, y uno más innovador, que son los proyectos productivos estudiantiles. La investigación se desarrolla en las prácticas que los estudiantes realizan en el taller de electrónica de un plantel del Colegio Nacional de Educación Técnica Profesional (Conalep) y en proyectos productivos estudiantiles agrícolas y pecuarios de un Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario (CBTA). Ambos espacios han sido curricularmente diseñados para que los estudiantes aprendan a hacer las tareas inherentes a su campo de formación, tomando parte en actividades que simplifican y simulan tareas propias de su ámbito y en procesos que son parte de la actividad profesional.

El objeto de estudio. Se trata de configurar una idea de práctica distinta a las concepciones sociales más generalizadas, implícitas también en visiones de los actores escolares, que las relacionan con trabajo manual, con aplicación de teoría o con aprendizaje de conductas apropiadas; ideas relacionadas con posiciones conductistas que enfatizan la adquisición de habilidades y destrezas y se interesan por la pulcritud, la precisión, la rapidez y la uniformidad, como fines en sí mismos.

La construcción de esta noción distinta, respecto a las prácticas, se apoya en planteamientos pedagógicos de teóricos de la Escuela Nueva, fundamentalmente Dewey y Kerschensteiner, que consideran el hacer, la participación, el trabajo de los alumnos como posibilidades de aprender, de acceder al conocimiento auténtico y científico; como la base de tareas intelectuales relacionadas con la indagación, la reflexión, el análisis, la capacidad de explicación y de clasificación. Nos apoyamos también en las aportaciones más recientes de teóricos del aprendizaje situado (Lave, 1988; 1997; 2001; Lave y Wenger, 1991) y las comunidades de práctica (Wenger, 2001), que señalan el carácter activo y contextualizado del conocimiento; proponen una visión de aprendizaje relacionada con la actividad que

realizan personas específicas en circunstancias también específicas; vinculan la participación con la intervención activa de la persona en empresas sociales; consideran que aprender la práctica de una comunidad implica la existencia de un compromiso mutuo, de una empresa conjunta y de un repertorio común. Otros fundamentos se toman del enfoque de D. Schön sobre la formación de profesionales reflexivos (1992; 1998), que propone considerar las tradiciones de enseñanza y aprendizaje de los talleres y conservatorios, en las que a través de la elaboración de algo o la ejercitación de una actividad, se identifican problemas, se ensayan soluciones, se atiende a los resultados de las acciones; acciones que implican conocimientos pero también saberes intuitivos, actividades que se van moldeando durante la misma actividad, a partir de lo que ya se conoce y de lo que se aprende en el curso de las acciones.

La tesis que presento pretende configurar una idea de práctica en la que el conocimiento y las posibilidades de aprendizaje aparecen en forma continua y de muy diversas maneras en la participación del estudiante, en las relaciones que establece con sus compañeros y con el profesor para avanzar hacia el logro de lo que se ha previsto.

Construir una noción de práctica a partir de observar dos espacios de práctica diferentes, implica considerar que en los ámbitos escolares hay diversas formas de prácticas que se realizan en diferentes lugares, talleres, laboratorios, áreas productivas, áreas deportivas, empresas privadas, instituciones públicas, sitios de interés cultural o natural; con diferentes propósitos, elaborar productos, hacer experimentos, observar o participar en determinados procesos productivos, ejercitar actividades, realizar prácticas profesionales y de servicio social; varían en la duración, en los períodos de realización, en los recursos que utilizan, en las maneras en las que participan los estudiantes, en las interrelaciones que establecen con el profesor o instructor y con los demás participantes. En esta diversidad, tal vez un punto de coincidencia sea que se constituyen en oportunidades para iniciar a los estudiantes en el conocimiento y dominio de una actividad.

En esta investigación ocupamos sólo los dos tipos de prácticas que hemos señalado. Si bien tienen sus propias especificidades, en ambas se concretizan tradiciones pedagógicas

relacionadas con planteamientos de la Nueva Pedagogía y con perspectivas del aprendizaje situado en comunidades de práctica. Se caracterizan por lo siguiente:

La participación de los estudiantes. Los alumnos se involucran en tareas que se necesitan realizar para producir o elaborar algo. Individualmente tienen algo que hacer para contribuir, desde lo que saben, con la responsabilidad conjunta.

La guía y supervisión del maestro-tutor. Los maestros hacen observaciones y demostraciones sobre la marcha de la actividad de los estudiantes; corrigen y dan sugerencias para mejorar los resultados que van logrando.

La identificación y resolución de problemas durante la actividad. Al participar en la tarea surgen obstáculos, dificultades, dudas y continuos problemas que los estudiantes necesitan resolver; son situaciones que los conducen a indagar, razonar, tomar decisiones y ensayar acciones para buscar soluciones.

El aprendizaje en el curso de las tareas. Al incorporarse a las actividades que necesitan realizar, los estudiantes aprenden las formas de organización y de realización de cada tipo de prácticas, el uso de aparatos, instrumentos, herramientas de trabajo, formatos, guías de acción, vocabulario, conocimientos, convenciones, formas de actuar y de decir, maneras de relacionarse y de comunicarse con los demás.

La integración de múltiples aprendizajes y conocimientos. Además de la actividad manual, los estudiantes requieren incorporar en sus acciones habilidades mentales, conceptos, nociones, datos, hechos, actitudes reflexivas, que les permitan comprender, orientar y controlar los resultados de la actividad. Poseen conocimientos previos que toman como base para saber qué hacer, cómo hacerlo y para comprender lo que observan en el curso de las acciones; pero también conocimientos a los que los estudiantes acceden y les dan un sentido durante la actividad.

El aprendizaje como un proceso libre. Al participar en las tareas, identificar problemas, indagar, experimentar, realizar acciones concretas, los estudiantes pueden lograr múltiples aprendizajes previstos o imprevistos por los profesores; avanzan, se detienen, reorganizan, intentan acciones una y otra vez, buscan nuevos caminos guiados por los resultados que obtienen y por sus recursos experienciales.

El uso de modelos. Durante las actividades los alumnos utilizan, de diversas maneras representaciones gráficas o procedimientos escritos, como guías o puntos de referencia para saber qué hacer y a dónde llegar.

El registro de notas y actividades. En el proceso de trabajo los estudiantes identifican la información que necesitan tomar como base en las siguientes etapas o para decidir sobre la reorientación o corrección de acciones; así como para sistematizar el avance de las tareas.

La participación progresiva. Hay situaciones en las que los estudiantes menos experimentados, sólo observan la actividad de sus compañeros que hacen mejor las cosas, después se deciden a participar. En los primeros semestres el profesor guía de manera detallada a los estudiantes en la realización de cada actividad, después los estudiantes trabajan de manera más independiente, sólo con la supervisión del profesor.

Estos elementos se concretizan en las prácticas observadas en esta investigación. Al mostrar sus potencialidades se pretende hacerlas visibles a los profesores, ofrecer elementos para el mejoramiento de su diseño curricular, y con ello, potenciarlas aún más.

La decisión inicial de observar dos tipos de prácticas, se dio en función de la posibilidad de ampliar los referentes de diversidad; la comparación busca también resaltar lo diverso en dos modalidades de la educación media superior tecnológica. En el CBTA se pretende que a través de la participación en los proyectos productivos, los alumnos aprendan conocimientos y adquieran habilidades relacionadas con la organización y administración de procesos productivos (SEP-SEIT-DGETA, 1985: 42); en el Conalep, las prácticas se consideran recursos para que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos en el aula y desarrollen habilidades y destrezas en el laboratorio o taller (Conalep, 1994). Las diferencias que inicialmente se identificaron, se relacionan con lo siguiente:

- La naturaleza de los objetos de acción. Los estudiantes del CBTA trabajan con productos naturales, hortalizas y animales para cría; durante las actividades se encuentran con situaciones de carácter cambiante, que pueden llegar a ser imprevisibles, requieren tomar decisiones conforme a los requerimientos propios de la situación; en el Conalep, los objetos de acción son productos electrónicos; los

estudiantes se encuentran en su trabajo con situaciones de carácter poco variable, estandarizadas, descritas en fórmulas o diagramas, con pasos relativamente fijos que requieren el conocimiento y la habilidad del estudiante para lograr transponer la representación gráfica a elaboraciones con materiales concretos.

- La relación del conocimiento con las acciones. En el CBTA los estudiantes necesitan considerar sus conocimientos y las situaciones que se van presentando para buscar estrategias de acción pertinentes a cada situación. En el Conalep los estudiantes necesitan saber interpretar fórmulas y diagramas; con base en el conocimiento de la función que cada elemento desempeña en una estructura debe encontrar una forma precisa de articularlos.
- Las oportunidades para corregir errores. En el CBTA son escasas, si hay errores o descuidos es muy probable que no se logren los productos previstos; en el Conalep se dan las condiciones para que los estudiantes repitan y corrijan acciones hasta llegar a los resultados esperados.
- La organización colectiva del trabajo. Con base en los criterios que desde su origen orientaron el desarrollo de los proyectos productivos estudiantiles, los alumnos trabajan de manera organizada en equipos, situación que se refuerza por las condiciones materiales de los espacios escolares destinados a estas actividades. En el Conalep el trabajo por equipos está ausente en los planteamientos curriculares, la organización colectiva de los estudiantes responde a las condiciones materiales de los talleres.
- La duración. En el CBTA corresponde a etapas de desarrollo biológico, cada proyecto dura aproximadamente ocho semanas; en el Conalep, cada práctica se realiza aproximadamente en tres horas, una misma práctica se puede realizar varias veces para lograr el resultado esperado.

Estas diferencias se concretizan en formas particulares de organización de las prácticas en cada escuela; así como en los contenidos, las formas didácticas y de evaluación, que se dan *en las clases en el aula*, las cuales anteceden a las prácticas; también se concretizan *en la planeación y evaluación de las prácticas*, procesos en los que se condensan las finalidades de la educación técnica que cada escuela ofrece; así como el uso de diversos artefactos, ya sea diseñados institucionalmente, o aquellos que se emplean de manera estandarizada en un campo de actividad. En la participación de los estudiantes *en la resolución continua de*

problemas durante la práctica; así como en las interacciones que se establecen en el trabajo en equipos al realizar las tareas.

En conjunto estos aspectos constituyen las prácticas. En la exposición de la tesis veremos que en cada uno requerimos de elementos explicativos más finos que se consideraron pertinentes para comprender los escenarios y las acciones de las personas; enfatizamos puntos de análisis derivados de la teorización existente respecto a las temáticas tratadas y de las relaciones que prevalecen en los escenarios descritos de cada localidad de estudio.

Se inicia la exposición de los resultados del trabajo de investigación presentando las clases en el aula, que se consideran el paso previo a las prácticas. Al aproximarnos a los contenidos, las formas didácticas y la evaluación de las clases en aula, a través de perspectivas didácticas (Ausubel, 1995 Coll, 2001; Díaz Barriga y Hernández, 2002; Aebli, 1991), ponemos como telón de fondo en el análisis, la existencia de roles claramente diferenciados, de formas prediseñadas institucionalmente, de elementos y formas discursivas relacionadas con modelos de “transmisión” del conocimiento. Estas líneas provienen de críticas y señalamientos en torno a las formas en las que está organizado el aprendizaje escolar en oposición al aprendizaje en comunidades de práctica (Rogoff, et. al. 2003; Lave y Wenger, 1991; Wenger, 2001); de perspectivas que proponen nuevas maneras de comprender los intercambios comunicativos (Lotman y Bajtín, citados por Wertsch, 1993); así como de posturas didácticas que enfatizan el carácter asimétrico de las relaciones del profesor y de los alumnos con los contenidos (Coll y Solé, 1990).

En las clases en aula observamos el predominio de la actividad del docente, de las maneras en que “transpone” (Chevallard, 1991) los contenidos que enseña, el saber a enseñar; de un conjunto de contenidos que se transmiten a través de enunciados unívocos, contenidos que deben ser aprendidos tal cual los expone el profesor, sin dar lugar a elaboraciones propias de los alumnos. En las observaciones del trabajo en aula, lo que es accesible a través de las verbalizaciones y actuaciones de los alumnos, resalta que hay intercambios verbales que se establecen a partir de lo que el profesor pregunta, respuestas de los alumnos con palabras

aisladas; formas en las que copian la información que el maestro presenta de manera escrita o gráfica; actividades con las que los alumnos cumplen las indicaciones del profesor. El alumno está presente sólo en relación con la actividad del profesor. El conocimiento que se transmite es un conocimiento inobjetable que ya existe, el alumno sólo tiene que apropiárselo.

En la planeación de las prácticas, iniciamos a ver en las clases los primeros indicios de la participación de los estudiantes; quienes, aún guiados por el profesor, organizan y combinan el conocimiento, lo hacen disponible para las nuevas acciones. A través de perspectivas que discuten el papel de la planeación en la orientación de una actividad (Sachs, 1978; Ackoff, 1992; Taha, 1981), vemos que en cada tipo de práctica los planes adquieren formas distintas; juegan diferentes papeles en la realización, evaluación y control de las actividades. Aquí el fondo del análisis es que en cualquier ámbito de actividad se producen instrumentos, conceptos, procedimientos, que concretan la experiencia de la comunidad y orientan la actividad de los participantes (Wenger, 2001, Lave y Wenger, Schön, 1992; 1998);

La planeación y evaluación de las prácticas, desde la organización curricular, son una especie de intermediación entre las clases y las prácticas. Observamos formas distintas de comprender y utilizar los planes en cada tipo de práctica, que reflejan el sentido de la orientación de la formación en cada ámbito escolar, y las concepciones implícitas de la relación conocimiento-acción. La participación de los estudiantes se da en relación con los instrumentos de planeación y evaluación que se utilizan en cada ámbito. También observamos que la relación plan práctica se acerca a una relación flexible y abierta en el CBTA y cerrada en el Conalep, en donde la práctica se considera el resultado de guiones de actividad que pueden ser reproducidos de manera casi inalterada en diversos tiempos y lugares.

En la aproximación a las prácticas observamos a los estudiantes en el lugar central de la actividad. A través de perspectivas que focalizan la acción de los estudiantes en el

aprendizaje (Dewey, 1998, 1995; Kerschensteiner, 1962; Schön, 1992, 1998), vemos a las prácticas como resolución continua de problemas. En la reinención continua de estrategias de acción, en las preguntas y acciones, en las respuestas a las preguntas, aparecen como telón de fondo las actividades inventivas de los estudiantes, tensiones entre el conocimiento y lo que van experimentando al actuar, y la interacción de múltiples voces. Son líneas derivadas de las aportaciones pedagógicas que relacionan el aprendizaje con la actividad práctica (Kerschensteiner, 1958, 1962; Dewey, 1885; 1989); de visiones explicativas sobre lo que es conocer en el curso de la actividad (Lave, 2002; Keller y Keller, 2001; Hutchins, 2001; Lave y Wenger, 1991; Wenger, 2001); también sobre perspectivas que consideran que determinadas formas de hablar y de pensar son invocadas en ciertas situaciones (Wertsch, 1993).

En las prácticas observamos que al involucrarse los estudiantes en las tareas que necesitan hacer, surgen dudas, preguntas, dificultades por resolver que promueven la acción. En el curso de la actividad, los estudiantes definen formas de avanzar en la tarea; organizan y reorganizan constantemente las acciones; reflexionan sobre los resultados parciales que obtienen; integran y acomodan los conocimientos disponibles de acuerdo con los requerimientos de la situación. En cada paso, en cada acción, en cada intercambio comunicativo, en cada problema que surge, en cada respuesta que se elabora, se abren múltiples posibilidades de aprender en la práctica.

En otra dimensión de las prácticas, a través de perspectivas que consideran las posibilidades de aprendizaje en las interdependencias entre los participantes de una empresa conjunta (Jordan, 1989; Wenger, 2001; Lave y Wenger, 1991), consideramos las interacciones en el trabajo en equipos. En los intercambios verbales, la distribución de tareas, la apropiación de roles y la persistencia en la tarea, ubicamos en el fondo del análisis la simultaneidad entre el hacer y el hablar; las posibilidades de comprensión del trabajo del equipo a partir de las maneras en las que se participa; y cómo la participación incluye también responsabilidad con las tareas. Se derivan de perspectivas que consideran como posibilidades de aprendizaje, la transmisión de experiencias y el intercambio de información durante el

progreso de las actividades; así como las interdependencias en la realización de tareas (Jordan, 1989, Hutchins, 2001) y la colaboración entre iguales (Colombina y Onrubia, 2003).

En las interacciones en el trabajo en equipos, a través de lo que dicen y hacen los estudiantes, de las maneras en las que libremente deciden las formas de participar, el empeño en lograr el desarrollo de las tareas, observamos que se abren posibilidades de aprendizaje a través de la puesta en común del conocimiento individual y de las formas concretas de participar en la responsabilidad conjunta. A partir de lo que dicen y hacen durante el trabajo en equipos, los estudiantes contribuyen a comprender cómo se hace la actividad.

Al inicio del proceso de investigación, nuestras preguntas se dirigían a indagar: ¿qué se enseña?, ¿cómo se enseña?, ¿qué y cuándo se evalúa? En el proceso se fueron reconfigurando hasta llegar a los planteamientos siguientes:

¿Qué papel juega la planeación en las prácticas?, ¿cómo se relacionan acción y conocimiento?, ¿cómo interactúan profesores y alumnos durante las prácticas?

Los objetivos iniciales se proponían: describir formas típicas de prácticas; analizarlas desde los objetivos institucional-curriculares y los significados de los actores; construir una conceptualización teórica de las prácticas; y señalar consecuencias pedagógicas, curriculares e institucionales. Se fueron puntualizando en el proceso de la investigación, hasta pretender:

- Describir las prácticas en un taller de electrónica y en proyectos productivos estudiantiles agrícolas y pecuarios en sus diferentes momentos, desde la preparación y previsión en aula, hasta su realización y evaluación.
- Analizar la relación entre conocimiento y acción, el rol del profesor y la interacción entre alumnos.
- Valorar el potencial pedagógico de las prácticas, en las escuelas tecnológicas desde una mirada alternativa.

Se revisaron las investigaciones que hay en México relacionadas con los Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario, estas investigaciones nos proporcionaron elementos para comprender la educación agropecuaria de nivel medio superior en su desarrollo histórico (Bernal y Weiss, 1982). De los estudios realizados a través de metodologías cualitativas centradas en estudios de caso institucional¹, consideramos la identificación de los límites y posibilidades de la institución escolar para ofrecer una formación práctica, respetando el principio pedagógico incuestionable de aprender trabajando.

Las investigaciones sobre los CBTA's analizan cómo la construcción curricular es un proceso que quedó supeditado a la necesidad de operacionalizar de manera inmediata la atención a grupos de alumnos, facilitando su manejo a maestros improvisados y dotando los planteles escolares con equipos e instalaciones que correspondían, en su momento, a una tecnología avanzada (De Ibarrola, 1994b); describen experiencias escolares concretas en relación con la producción escolar, la participación de los estudiantes en la producción y las formas sociales de organizarla (De Ibarrola y Weiss, 1984), así como la vinculación entre la escuela agropecuaria y las comunidades circundantes (Weiss, Márquez y Bernal, 1988); refieren las expresiones curriculares y didácticas del modelo agronómico dominante en la práctica escolar y docente cotidiana y las enormes distancias entre las concepciones agroecológicas-campesinistas y la práctica escolar (Weiss, 1989).

Estas investigaciones fueron la base para contextualizar curricularmente los proyectos productivos estudiantiles del CBTA, advertir procesos y decisiones que si bien están más allá del ámbito escolar, inciden en lo cotidiano; así como tener una aproximación a reflexiones, concepciones, perspectivas sobre distintos objetos de estudio que también desde lo cotidiano, permiten comprender diversas posibilidades y contradicciones de los procesos de formación en la escuela agropecuaria. A diferencia de estos trabajos, que si bien directa o indirectamente refieren la participación del estudiante en procesos

¹ El Departamento de Investigaciones Educativas (DIE), del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV), realizó un conjunto de trabajos de investigación sobre estas escuelas, primero, a solicitud de la Subsecretaría del ramo, después dentro de la línea de investigación que se conformó en torno a la temática de la educación agropecuaria del nivel medio superior.

productivos escolares, nuestra investigación se enfoca a las posibilidades de aprendizaje que se generan a través de su participación en un ámbito de producción específico, los proyectos productivos estudiantiles.

Otras investigaciones en los CBTA's caracterizan los saberes técnicos en la enseñanza agropecuaria, su contenido y estructura en distintos espacios escolares (Levy, 1990), así como los saberes técnicos transmitidos en la enseñanza y utilizados en las actividades prácticas (Díaz, 1991). Una importante investigación reciente, establece relaciones entre las formas de enseñanza con las estructuras de organización social en los CBTA's (Mendoza, 2004). A diferencia de Levy (1991), que pone el acento en las formas en que los saberes se imponen, transforman o marginan; de Díaz (1991) que compara las clases teóricas y las clases prácticas, a partir de la reproducción o no reproducción de los saberes previstos; de la investigación de Mendoza (2004) que describe e interpreta el uso de formas de enseñanza y de estructuras de participación y organización social en el aula, laboratorio, campo y taller; el foco de nuestro análisis está en lo que los estudiantes hacen y en los contenidos de las diversas interacciones que establecen para producir o ejecutar algo.

Evidentemente hay coincidencia con algunos temas tratados en esas investigaciones, las formas de enseñanza y la participación conjunta de los alumnos en la realización de actividades, pero la línea esencial de análisis es distinta, en nuestro caso, es el aprendizaje situado en comunidades de práctica.

Los trabajos que se revisaron sobre el Conalep², refieren los modelos educativos que han guiado las acciones institucionales de reforma a las tareas académicas y organizacionales en los niveles nacional, regional, estatal y local (Conalep, 1994); explicitan la relación con los planteamientos del Programa Nacional de Modernización Educativa (Conalep, 1994) y con el Programa de Desarrollo Educativo 1995-2000 (Conalep, s.f.); enfatizan las características de las diversas reformas al modelo académico, así como el impulso a la capacitación, los procesos de modernización administrativa y el fortalecimiento de la vinculación con los sectores productivos (Conalep, 1997); a partir de una indagación sobre la situación actual y las perspectivas sobre la oferta y demanda, el Conalep se propone, a

² Referimos en este rubro los documentos publicados por el Conalep, que constituyen reseñas de su crecimiento y desarrollo.

partir del año 2000: reducir la tasa de deserción de los alumnos, poner más énfasis en la calidad de sus egresados, reorientar la matrícula de las diversas carreras impartidas, disminuir el ritmo de crecimiento de las nuevas inscripciones en los próximos cinco años y reducir la matrícula en el Distrito Federal, distribuyéndola hacia las entidades de mayor demanda (Conalep, 1996). Al describir las acciones en torno a la capacitación técnica enfatizan el Sistema Normalizado de Competencias laboral y de su Certificación (Ibarra, 1996; Beltrán 1996).

Las investigaciones sobre el Conalep, describen el desarrollo histórico de la institución en el marco de las políticas educativas para el nivel medio superior (González, 1999); al considerar las series históricas de inscripciones, número de egresados y titulados del Conalep, enfatizan los bajos índices de eficiencia terminal (Martínez y Ortíz, 1999); analizan las complejas relaciones entre la escuela y la industria, identificando las distorsiones de la retórica institucional con respecto a la magnitud de los compromisos que asume en cuanto a la formación para el trabajo (De Ibarrola, 1994b); muestran las contradicciones de una institución cuyo proyecto si bien es original en muchos aspectos, difícilmente puede sostenerse como una alternativa viable para la modificación de los patrones de la relación educación-mercado laboral (Fernández y Navarrete, 1985). Otras investigaciones relatan experiencias locales de procesos de inserción laboral de los técnicos egresados de estas instituciones, señalando la vinculación escuela-empresa como un proceso no lineal ni homogéneo, en el que intervienen las decisiones de diversos sujetos, e influyen diferentes factores como la zona geográfica y la carrera cursada (Cueva, 1999); muestran que si bien la contratación de profesores por horas y con niveles educativos poco consolidados, implica una limitación natural de atención a los alumnos y al mismo plantel, también han constituido un canal informal pero importante de vinculación con el sector productivo, señalan casos en los que, a través de los profesores, los alumnos se relacionan con las empresas y se mantienen informado de los cambios tecnológicos ocurridos en la informática y en automatización (Mercado, 1993).

Aquí también, los trabajos publicados por el Conalep y las investigaciones sobre esta institución, nos sirvieron de base para integrar elementos de contexto, necesarios para

comprender la formación en las prácticas. A diferencia de las investigaciones realizadas en este subsistema, que destacan las relaciones contradictorias entre la escuela y el ámbito laboral, nuestra investigación mira hacia el interior de la escuela, hacia un aspecto particular, el aprendizaje en las prácticas.

Las investigaciones sobre el aprendizaje situado a nivel internacional, se han realizado en ambientes no escolarizados en diversas comunidades de trabajo, talleres, comercios, actividades familiares, oficinas, diversas organizaciones (los talleres de sastrería en África occidental: Lave, 1997; la actividad de las parteras mayas de Yucatán, Méx: Jordan, 1989; la navegación marina estadounidense: Hutchins, 2001; la actividad de los carniceros en supermercados: Marshall, 1972; los no tomadores de alcohólicos anónimos: Cain, s.f.; el *trade* de peluqueros: Becker, 1972; el taller de herrería: Keller y Keller: 2001; la oficina de tramitación de solicitudes: Wenger, 2001; el taller de reparación mecánica de automóviles: Harper, 1987; las plantas fundidoras de hierro: Haas, 1972; el taller de manufacturas electrónicas: Scribner y Sachs, 1990). Estas investigaciones muestran las especificidades de cada comunidad en cuanto a las relaciones entre maestros y aprendices, la organización del aprendizaje de la actividad, el establecimiento de relaciones con otros trabajadores, el uso gradual de herramientas, artefactos y la realización, también gradual, de diversas tareas. En conjunto, describen cómo las personas aprenden a hacer algo al introducirse en las formas en las que usualmente se practica un “oficio”, al participar en actividades que proveen de bases tangibles para la vida y para nuevos aprendizajes, enfatizan que en los lugares de trabajo las personas aprenden a través de métodos prácticos y de la enseñanza recíproca entre los participantes; muestran cómo el aprendiz aprende sobre el trabajo, a través de las actividades cotidianas de los miembros, guiándose por las características de los signos, señas, sonidos, situaciones y actividades que él ve a lo largo de su permanencia en una comunidad de trabajo, analizan la manera en la que los nuevos miembros paulatinamente participan de manera más amplia en las actividades de la comunidad, sin que exista separación entre las actividades de la vida diaria y el aprendizaje de las habilidades “profesionales”; enfatizan cómo el aprendiz atiende los detalles y ritmos de las actividades realizadas por el maestro; cómo se comunica con sus compañeros durante las tareas diarias; cómo las personas aprenden al participar y ser parte de una comunidad.

De manera similar a estos trabajos, nuestra investigación se enfoca al alumno que aprende sobre la realización concreta de un trabajo y todas las implicaciones que esto conlleva, pero se distingue de tales producciones, en que aquí indagamos en ambientes escolares.

Otras investigaciones sobre el aprendizaje situado se han realizado en ambientes escolares, en estos estudios se considera como una estrategia de aprendizaje que es útil para relacionar los temas de estudio con las necesidades e intereses de los alumnos en la educación de adultos (Stein, 1981); identifican la participación periférica legítima como la “mejor vía” para que “los novicios” estudiantes de un college aprendan literatura con un “profesor experto” (Knapp, 1998); en experiencias educativas escolares con adultos, diseñan simulaciones de situaciones reales, para hacer que los estudiantes empleen conceptos difíciles relacionados con la materia de estudio (Schell and Black, 1997).

De manera similar a estas investigaciones, tomamos en cuenta las posibilidades de aprendizaje situado en contextos escolares; a diferencia de ellas, no lo consideramos una estrategia didáctica, sino una manera distinta de concebir el aprendizaje.

La metodología.

El enfoque. La investigación emplea una metodología de investigación cualitativa³ para acceder a las perspectivas de los actores y a las actividades que *normalmente* (Geertz, 1987) realizan; comprenderlas en el marco de sus propias dinámicas, dentro de las cuales cobran sentido los modos de conducirse, las maneras de hacer, de comunicarse, de conocer; para captar las estructuras conceptuales que están implicadas en las palabras y conductas de las personas, muchas de las cuales están superpuestas o entrelazadas, son al mismo tiempo extrañas, irregulares, no explícitas, pero tienen un sentido y un valor “en la lógica informal de la vida real”. Esta metodología permite abrimos paso en un mundo de datos cuyo valor

³ La investigación cualitativa es un campo marcado por tensiones y contradicciones que no puede ser definido dentro de un campo específico, atraviesa varias disciplinas, problemas de investigación, métodos y perspectivas epistemológicas; es un conjunto de prácticas interpretativas es que no se encuentra ligado a una teoría o a un paradigma, ni posee sus propios métodos de recolección de información; de manera que no hay que esperar encontrar principios y estilos unificados de investigación. Aún así, en la actualidad se considera un campo de estudio en el que el trabajo de investigación puede anclarse con firmeza (Denzin y Lincoln, 1994, IX-XII).

no está en los datos mismos, sino en “el poder de la imaginación teórica” para ponernos en contacto con lo que se dice y lo que se hace en el curso de la acción social (Geertz, 1987).

Las decisiones metodológicas tomaron en cuenta principios y estrategias de la teoría fundamentada (Glaser y Strauss, 1967; Charmaz, 1991), de la etnografía (Blumer, 1982; Geertz, 1987; Hammersley y Atkinson, 1994; Rockwell, 1987), de lo que genéricamente se denominan métodos cualitativos de investigación (Taylor y Bogdan, 1987; Guba y Lincoln, 1994; Denzin y Lincoln, 1994), así como de planteamientos en torno a la hermenéutica crítica (Weiss, 2005):

La realidad estudiada como una realidad construida. La realidad “objetiva” no es una realidad “autónoma”, cuya verdad sea susceptible de ser “descubierta”, la realidad estudiada e interpretada es una realidad construida (Bruner, 1990). La realidad, o más bien, los objetos de conocimiento se construyen durante y en relación con el investigador y ambos se transforman en este proceso (Amuchástegui, 1996).

El diseño y el análisis como procesos paralelos. El análisis de la información se inicia desde antes de comenzar el trabajo de campo, al formular y definir los problemas de investigación, y se prolonga durante el proceso de redacción del texto, de esta manera el análisis de la información es paralelo al diseño de la investigación (Glaser y Strauss, 1967).

La focalización progresiva. La estructura de la investigación puede ser representada a manera de embudo, su foco de interés se centra progresivamente a medida que transcurre la investigación. A medida que el proceso avanza, el problema de investigación se desarrolla o se transforma, su campo se delimita y clarifica (Hammersley y Atkinson, 1994).

La indexación de temas. En los análisis iniciales de las descripciones es mejor dejar hablar al sentido común y a las teorías implícitas para identificar los temas que surgen de los datos. Los primeros índices temáticos, a la vez que constituyen un medio de comunicación entre el investigador y los datos, contribuyen a las primeras construcciones pre-teóricas (Varenne, 2004)⁴.

Los presupuestos teóricos. Si bien el investigador inicia toda descripción densa (más allá de lo obvio y lo superficial) con un estado de desconcierto, también dispone implícita o

⁴ Al discutir sobre la pertinencia del uso de programas de computadora para codificar e indexar los datos etnográficos, Hervé Varenne señala que si bien los programas computarizados no pueden ayudar con el análisis, sí pueden auxiliar en las tareas de organización e indexación de la información (2003). En el proceso de esta investigación utilizamos en las etapas iniciales de análisis de los datos el programa ATLAS.ti.

explícitamente de supuestos teóricos que orientan la búsqueda (Geertz, 1987). Los conocimientos previos de índole diversa (desde empírico-sociales hasta teóricos) forman una red de ideas, preguntas o hipótesis posibles respecto al texto o fenómeno⁵, se modifican y se precisan en el encuentro con el texto en varias vueltas, contribuyen a construir un marco explicativo más fino, lo que incluye la continua búsqueda de teorías pertinentes (Weiss, 2005). *La mutua relación entre la recolección de datos y el desarrollo teórico.* La recopilación de información está orientada por la elaboración teórica, por lo que ambas tareas se relacionan dialécticamente. A partir de la recolección de información, se establecen códigos y categorías analíticas que pueden ser reelaboradas a partir del trabajo teórico (Charmaz, 1991). *El uso de los conceptos.* En la estrecha relación entre descripción y teoría, los conceptos son empleados para dar luz a los escenarios o personas que se estudian y potenciar la comprensión (Taylor y Bogdan, 1987). En la reflexión cualitativa, la construcción y la contrastación se presentan como momentos continuos, la finalidad no es la comprobación o falsificación de una hipótesis en forma de función, sino la paulatina modificación y adaptación de una red de tesis sobre el texto que termina tras un largo proceso en un patrón de sentido, una configuración o constelación (Weiss, 2005).

La reelaboración constante. En cada estudio no se crean de nuevo las ideas teóricas, las ideas se adoptan de otros estudios afines, durante el proceso se les refina para adaptarlas a nuevos problemas de investigación; si dejan de ser útiles se les abandona, si continúan dando luz sobre el proceso, se les sigue elaborando (Geertz, 1987). En las lecturas reiteradas del texto, las anticipaciones e interpretaciones se transforman, se profundiza la comprensión al relacionar determinadas partes o significados del texto (palabras, conceptos, metáforas, motivos) con otros textos y vislumbrar el diálogo explícito e implícito que se establece entre estos textos (Weiss, 2005). *La comparación constante.* En el proceso de codificación y análisis de los datos continuamente se establecen comparaciones de la información disponible para refinar los conceptos y explorar nuevas interrelaciones (Glaser y Strauss, 1967).

⁵ Originalmente la hermenéutica se limitaba a textos, muy temprano se extendió a la interpretación de obras de arte; hoy en día se extiende a cualquier fenómeno o proceso socio-cultural donde es central la comprensión del sentido o significado (Weiss, 2005).

El trabajo de campo.

Una de las primeras decisiones fue en dónde investigar. La elección de las escuelas tenía como expectativa encontrar un medio apropiado para hacer la investigación (Hammersley y Atkinson, 1994). Indagar sobre las prácticas en la educación tecnológica, requería que la preparación tecnológica se caracterizara por la participación de los estudiantes en las actividades prácticas. La selección también estuvo orientada por asuntos prácticos, elegí el CBTA contiguo a una secundaria agropecuaria en la que anteriormente realicé una investigación. El Conalep está ubicado en un área próxima a mi lugar de trabajo, existen acuerdos implícitos entre el ISCEEM y el Conalep para apoyarse mutuamente en algunas actividades. Ambas escuelas seleccionadas están ubicadas en el estado de México, en áreas cercanas a la ciudad capital, el CBTA es de sostenimiento estatal. Las dos escuelas corresponden a distintas modalidades de educación tecnológica de nivel medio superior.

El contexto escolar y los planteles seleccionados

Los CBTA's, desde su origen fueron pensados como una opción con carácter bivalente, ofrecen una preparación propedéutica que permite a los egresados acceder a la educación superior y una preparación técnica, que otorga a los egresados un diploma de técnico. Las relaciones curriculares entre estos dos tipos de educación han propiciado, en las distintas reformas de los planes de estudio, tensiones en términos de sus respectivos contenidos, de los pesos específicos que se les asignan y de las relaciones entre ambos. Los cambios curriculares que han experimentado a lo largo de su historia, propiciaron la disminución de la carga horaria destinada a la participación práctica de los estudiantes en los procesos productivos.

En los CBTA's dependientes de la administración educativa estatal en el estado de México, por la escasa aceptación de egresados en las carreras universitarias, se hicieron equivalentes los estudios de bachillerato ofrecidos en los CBTA's y los CBTI's con el bachillerato de la universidad autónoma estatal, surge así el Modelo Curricular para el Bachillerato Tecnológico del Estado de México, implantado en 1995, cuya principal característica es que establece un bachillerato unificado⁶, desaparece la especialidad en la denominación de

⁶ la Universidad Autónoma del Estado de México estableció en el mismo año el bachillerato unificado.

los CBTI's y CBTA's, todos son solamente CBT, en la estructura curricular se reduce el número de materias del área tecnológica, sólo constituyen el 30%. Los espacios para la formación práctica también son reducidos, el total de horas prácticas es del 35%; en los planes de estudio se incluye la especificación de competencias que los estudiantes deben lograr en cada materia.

Una parte de la formación práctica consiste en la participación directa en actividades de producción en las que se incorporan los alumnos y los profesores. Ésta se da a través de los proyectos productivos estudiantiles, que sustituyeron a la cooperativa de producción⁷, propician el trabajo colectivo y la participación directa de los estudiantes en las distintas etapas de la producción, desde la planeación, hasta la comercialización y el reparto de utilidades.

Actualmente, el plan de estudios asigna dos horas semanales a la materia de proyectos productivos estudiantiles, lo cual ha propiciado su institucionalización. El interés de alumnos y maestros por participar, ya no es espontáneo, como lo era inicialmente. Las contradicciones entre el tiempo curricularmente asignado y el tiempo que se requiere para atender las tareas implicadas en los proyectos productivos, propicia necesariamente ajustes en la duración de la jornada escolar tanto para los alumnos como para maestros.

El equipo, materiales y herramientas de los que dispone el CBTA en las diversas áreas productivas parecen ser suficientes, además de que se mantienen en buen estado. Los estudiantes del área agrícola disponen de 100 m² por grupo para hacer sus prácticas. El área pecuaria dispone de una granja familiar, constituida por construcciones modulares.

La planta docente está integrada por 16 profesores, siete atienden las tecnologías y nueve las materias propedéuticas.

Los alumnos provienen de 22 comunidades cercanas al CBTA, los egresados de otras secundarias llegan por la intensa promoción que hacen los profesores. Hay dos grupos de

⁷ Desde 1976, la DGETA promovió la creación de cooperativas como un medio para propiciar, entre los alumnos, actitudes y disposiciones hacia el trabajo productivo, ofreciéndoles la posibilidad de conocer prácticamente el funcionamiento de un tipo de organización para la producción (Ibarrola y Weiss, 1995).

cada grado. Un problema que existe es el de la deserción, aunque la matrícula del sexto semestre logra mantenerse por arriba del 70% de los estudiantes de la misma generación, inscritos al primer semestre.

Si bien las oportunidades de participación en la práctica se han reducido por la disminución del tiempo escolar en la formación tecnológica y el predominio de la preparación propedéutica, la organización escolar propicia que los proyectos productivos estudiantiles aún constituyan espacios para que el estudiante aprenda los conocimientos propios de su formación al participar directamente en una empresa.

El Conalep en su origen fue una opción de carácter terminal, orientada hacia la preparación de profesionales técnicos. De manera contraria a las razones que le dieron origen -disminuir la presión social hacia la educación superior- a partir de las reformas a los planes de estudio en 2003, se incluyen materias propedéuticas, con lo que los egresados tienen la posibilidad de ingresar a la educación superior. Aún con las reformas curriculares, 65% del total de horas corresponden a la formación ocupacional y 35 % a la formación básica.

Las prácticas en los talleres-laboratorios, se consideran posibilidades para que los estudiantes apliquen los conocimientos adquiridos, desarrollen habilidades y destrezas (Conalep, 1994). En el plantel Toluca, el taller de electrónica está equipado con aparatos obsoletos y materiales deteriorados, que continuamente fallan, dificultando la actividad continua de los estudiantes. Sin embargo, por el trabajo de los talleres, la escuela es autosuficiente para abastecerse de puertas, escritorios, mesas, retiradores, bancos y protecciones para puertas y ventanas.

La planta docente es de 67 profesores, las materias que imparten o el área que atienden no siempre se relaciona con el área de su formación; son contratados por asignatura y con un máximo de 10 hs. a la semana, como requisito para ingresar a la planta docente se requiere que tengan otro empleo. A diferencia de las políticas establecidas en el origen del Conalep,

sólo tres profesores tienen vinculación directa con empresas de la zona. No existe ningún programa de formación o capacitación para los profesores.

A diferencia del CBTA, los alumnos provienen de comunidades alejadas, heterogéneas entre sí; las razones por las que ingresan es por estudiar cualquier cosa, por no quedarse sin estudiar, o porque su papá dijo que “mientras aquí.” La eficiencia terminal es alrededor del 40% en las cuatro carreras que ofrece, muy baja comparada con el CBTA.

En el Conalep, plantel Toluca, la preparación tecnológica no se ha visto afectada por la incorporación de los estudios propedéuticos. Aquí también las condiciones escolares constituyen posibilidades para que los estudiantes aprendan al involucrarse directamente en las actividades que conjuntamente determinan para lograr la realización de una tarea.

Las clases y las prácticas observadas

En relación con los espacios específicos de observación, en los primeros acercamientos, con el acuerdo de los profesores y directivos se decidió observar, en el CBTA, los proyectos productivos estudiantiles agrícolas y los pecuarios, así como las clases en el aula de las materias con las que directamente se relacionan, Procesos de Producción Agrícola y Procesos de Producción Pecuaria. En el Conalep mediante pláticas personales con los profesores se decidió que podía observar clases en el aula y prácticas de las asignaturas de Diagnóstico de fallas de circuitos controladores lógicos y Mantenimiento correctivo de circuitos electrónicos de equipo industrial de la carrera de Profesional Técnico en Electrónica Industrial, que se realizan en el taller de electrónica.

Si bien las relaciones previas o indirectas, facilitaron las negociaciones iniciales para entrar a los lugares -en el CBTA también permitieron cierta familiaridad con el ambiente y con los profesores- el proceso de acceso fue paulatino, paso a paso se fueron ganando concesiones para que los profesores concedieran entrevistas, para pasar del registro escrito de las observaciones al uso de recursos de audio y video y para estar en los diferentes espacios de la escuela y hablar libremente con profesores, alumnos y el personal de apoyo.

Las estrategias metodológicas

La observación. El rol asumido durante el trabajo de campo fue de “totalmente observador” (Hammersley y Atkinson, 1994), si bien implica el riesgo de no comprender totalmente la perspectiva de los actores, contribuye a mantener una posición de estar simultáneamente dentro y fuera, a mantenerse entre la familiaridad y el extrañamiento, ser simultáneamente amigo y extraño. La observación se realizó en el ciclo escolar 2002-2003, se dirigió a captar lo que hacían y decían los estudiantes y profesores en el trabajo práctico de los alumnos y en las clases en el aula. En las dos primeras observaciones de clase en ambas escuelas se registró la información en la libreta de notas, las clases posteriores y todas las prácticas se videograbaron.

Total de observaciones realizadas

Observaciones ⁸	Clases en aula	Prácticas	TOTAL
CBTA	8	22	30
CONALEP	6	10	16
TOTAL	14	32	46

La entrevista. Las entrevistas cualitativas que realizamos son de tipo no estructuradas, no directivas, no estandarizadas y abiertas (Taylor y Bogdan, 1987), se realizaron también durante el ciclo escolar 2002-2003, Los encuentros cara a cara con los profesores y alumnos se constituyeron, en la mayoría de las ocasiones, en conversaciones entre iguales y no en intercambios formales de preguntas y respuestas; estos intercambios se realizaron en “los lugares naturales” de actividad, el salón, los talleres y áreas productivas, los pasillos y el patio. La orientación de las preguntas fue cambiando durante el proceso de investigación, en las primeras etapas se dirigían a indagar la utilidad de las prácticas y a identificar relaciones con el contexto escolar y curricular, después se trató de indagar la relación entre los conocimientos previos y las prácticas; las formas de organización del trabajo al interior de los equipos, la valoración de los resultados de las prácticas. Con los directivos, los

⁸ A cada registro se le asignó un código que se estructura con las siguientes especificaciones: tipo de registro (de observación), número de registro, de manera abreviada el lugar de la observación clases, o prácticas del CBTA o el CONALEP. Por ejemplo, (R.O,2- Co.C.), significa **R**egistro de **O**bservación, núm **2**, del **Conalep**, en una **Clase**; (R.O, 24-Cb.P.A.) significa **R**egistro de **O**bservación, núm. **24**, del **CBTA**, en los **Proyectos Agrícolas**. En el Anexo No. 1 se incluye un índice que especifica las temáticas de cada registro.

responsables de las diversas áreas escolares y en una ocasión con cada profesor, se propiciaron encuentros más formalizados, fijando previamente el lugar, la fecha, la hora de la entrevista, y teniendo a la mano un guión de preguntas, para comprender el lugar que escolarmente se asigna a la formación práctica del estudiante.

Total de entrevistas realizadas

Entrevistas ⁹	CBTA	CONALEP	TOTAL
Formalizadas con directivos y personal responsable de las distintas áreas escolares.	3	3	6
Formalizadas con los profesores.	2	2	4
Conversaciones con profesores	9	10	19
Conversaciones con alumnos	8	7	15
TOTAL	22	22	44

El proceso de análisis. Si bien el análisis se inicia desde las primeras etapas de investigación, al disponer de los registros de información se hizo un primer trabajo de asignación de códigos y de identificación de temas, para esto se emplearon términos que se apegaban a expresiones utilizadas por los alumnos o los profesores y palabras con los que podía asociar, poner un nombre, a lo dicho por los actores. Las primeras descripciones ampliadas se organizaron con base en las temáticas identificadas inicialmente. Después de continuas elaboraciones y reelaboraciones de “familias de temas” y de un largo proceso de ir y venir entre los datos empíricos y las referencias teóricas, se fueron focalizando paulatinamente los puntos de atención para comprender las posibilidades de aprendizaje que están presentes en las prácticas.

La estructura de la tesis.

Este trabajo pretende contribuir al conocimiento sobre las prácticas como posibilidades de aprendizaje, sobre las formas en que se resuelven las situaciones previstas y las imprevistas, las interacciones que establecen a partir de lo que saben y de lo que desconocen, las estrategias ideadas para solucionar los problemas y dificultades que surgen, las maneras en las que los estudiantes y profesores se relacionan durante el trabajo práctico.

⁹ Los códigos empleados son similares a los anteriores, se especifica que es Registro de Entrevista. El número, si es formal o informal, el lugar, y el tipo de actor, profesor, directivo o alumno. Ejem. (*R.E.23, Cb- Profr.Ag.*)

La estructura de la tesis incluye un capítulo teórico-conceptual en el que se trazan perspectivas que permiten comprender la actividad práctica a través de las interacciones entre pensamiento y acción, así como las relaciones entre el sujeto y el objeto en el plano de la acción. Otros trazos clarifican la necesidad de mirar a la persona completa en acción, interactuando con los entornos de tal acción y aprendiendo a través de su participación progresiva en comunidades de práctica. Las perspectivas comprendidas en este capítulo, muestran las correspondencias entre hacer, conocer y aprender.

En el segundo capítulo inicia la parte medular del trabajo, se analizan las clases tecnológicas en aula, antecedente de las prácticas. Se consideran los contenidos y las formas didácticas que los maestros emplean, centrando la atención en las diversas interrelaciones que se establecen entre maestro y alumnos durante los procesos de enseñanza-aprendizaje y de evaluación.

El tercer capítulo se refiere a la planeación y evaluación de las prácticas, el sentido diferente que asumen ambos procesos en cada escuela nos da la oportunidad de avanzar en la comprensión de las interrelación entre conocimiento y acción, de las tensiones que se dan entre lo previsto y lo imprevisto, entre lo dado y lo emergente; así como de las formas de evaluación cotidiana que surgen de manera imprevista en las prácticas a través de las interacciones del maestro y los alumnos y entre los mismos alumnos, al margen de lo que normativamente se establece.

El cuarto capítulo analiza las prácticas como resolución continua de problemas, describe los dilemas y preguntas que constantemente surgen en las prácticas, la continua reinención de estrategias por parte de los estudiantes para avanzar en la actividad, a partir de lo que cada uno sabe y de la continua búsqueda de información a través de diferentes personas y del empleo de diversos medios. En las diversas actividades que el alumno realiza para buscar respuesta a sus preguntas, el profesor constituye sólo un referente más de sus acciones.

El quinto capítulo, estrechamente ligado con el anterior, describe las interacciones en el trabajo en equipos, se destaca cómo la organización del trabajo se estructura durante la actividad, la manera en que los conocimientos individuales se ponen a disposición de las tareas colectivas y cómo se definen formas de participación durante la actividad.

Por último, en las conclusiones se presentan reflexiones que surgen a través de todo el proceso de investigación. Se destaca qué y cómo aprenden los estudiantes en las prácticas,

se señala la relación con las clases previas, la planeación y la evaluación, así como el rol de profesores y alumnos. También se presenta a discusión un esquema conceptual de la relación entre elementos centrales de las prácticas en escuelas tecnológicas.

Capítulo 1

ELEMENTOS TEÓRICO-CONCEPTUALES

1.1. Las teorías pedagógicas renovadoras¹⁰

El estudio sobre la actividad del alumno en el proceso enseñanza aprendizaje, se ha realizado desde diversos campos y a través de distintas perspectivas. En la historia de la pedagogía gran cantidad de pensadores se enfocan al estudio de la actividad en su relación con la tarea educativa; en esta investigación, la revisión se centró en las propuestas de Pestalozzi, G. Kerschensteiner, J. Dewey, W. Kilpatrick y O. Decroly. Las mayores aportaciones para comprender la actividad de los alumnos en las prácticas se encontraron en Kerschensteiner y Dewey, a quienes se les dedica un mayor espacio en la revisión siguiente.

1.1.1 La actividad en las teorías de la escuela nueva

A fines del siglo XIX, surge en Europa la corriente denominada *Escuela nueva*¹¹ (Abbagnano y Visalberghi, 1964), en la cual se propone una educación integral que incluía la formación moral, estética, labores manuales, la vida en el campo y en internados, como una reacción en contra del interés predominante en la formación intelectual. En la historia de la Pedagogía dentro de esta corriente se ubica a Pestalozzi (1746-1827), como precursor de la relación entre pensamiento y acción en el campo educativo. Su propuesta pedagógica se funda en la acción, tanto porque el niño encuentre por sí mismo los diversos elementos del saber al participar en actividades técnico-prácticas, como porque se vea obligado, a través de signos representativos o producciones materiales, a hacer visible y sensible lo que ha conseguido. Introduce el concepto de experiencia, propone que la acción educativa conduzca al niño a sustituir el libro con su experiencia personal, las imágenes con la naturaleza y los objetos, los razonamientos y abstracciones con ejercicios y hechos.

¹⁰ Empleamos este término que Jesús Palacios utiliza para caracterizar a los movimientos de reforma de la enseñanza que se desarrollan durante el siglo XIX y principios del XX como una reacción a la educación tradicional (Palacios, 1999).

¹¹ Hay diferencias entre los historiadores de la pedagogía al situar a los pensadores. Larroyo (1984) considera a Dewey (1859-1952); Kilpatrick y Kerschensteiner como teóricos de las *Escuela Nueva* de la cual se deriva la *Pedagogía de la acción*, Abbagnano y Visalberghi (1964) ubican a los dos primeros dentro de la *Escuela Progresiva* norteamericana y a Kerschensteiner y Pestalozzi en la *Nueva educación* y las reformas escolares en la Europa contemporánea.

Propone una educación integral, al plantear que el educador requiere propiciar actividades en las que el alumno ejercite la cabeza, el corazón y las manos (Pestalozzi, 1976).

G. Kerschensteiner (1852-1932) también se ubica dentro de este movimiento, su mayor aportación es el concepto de Escuela del Trabajo¹² para forjar ciudadanos útiles, propone mínimas tareas instructivas y lograr en los estudiantes un máximo de destrezas al servicio de un carácter cívico (Abbagnano y Visalberghi, 1964; Larroyo, 1984). Frente al ideal clásico de *Bildung*, entendida esencialmente como formación intelectual y estética, sitúa el interés práctico, que implica la exigencia de producir algo que sirva, que funcione. Señala que la realización moral del hombre es fundamentalmente social, consiste en vivir para los demás y que eso sólo se realiza a través del trabajo. Por eso, la escuela debe ser una comunidad de trabajo, en la que éste tenga como fin principal no sólo el aprendizaje de un oficio, sino la educación del carácter (Larroyo, 1984).

En la propuesta educativa de Kerschensteiner, al igual que de otros pedagogos de la época, el pensamiento está ligado con la acción, la escuela del trabajo es una escuela para aprender a través de la experiencia de realizar un trabajo, plantea que *la escuela debe convertirse en el taller central de la mente. La escuela no debe ser un auditorio y un lugar donde se imponga el saber, sino un taller, un lugar donde los alumnos adquieran trabajando conocimientos y destrezas. La escuela, en una palabra, debe ser un lugar de vivir y experimentar* (Kerschensteiner, 1959, citado por Röhrs, 1999).

En su propuesta pedagógica plantea que la actividad del profesor debe tener en cuenta las disposiciones individuales de los alumnos y desarrollarlas a través del trabajo; acostumbrar a los estudiantes al continuo autocontrol, revisar la relación entre los objetivos y los rendimientos de la acción, examinar sus propias creencias y mantenerse en una actitud dubitativa para encaminar sus actividades, abandonando la actitud de dejarse llevar por las ocurrencias; transformar la escuela en una comunidad de trabajo, en la que los alumnos se

¹² Su propuesta se concretizó en la enseñanza técnica y popular en Munich, mediante actividades relacionadas con economía doméstica para las mujeres y de productos elaborados manualmente con madera y fierro para los hombres. Más tarde se introdujo el trabajo este tipo de actividades en las escuelas primarias (Abbagnano, 1964).

perfeccionan, ayudan y apoyan recíprocamente, a sí mismos y a los fines de la escuela que se orientan a que cada individuo pueda lograr el desarrollo máximo de sus capacidades.

Constantemente refiere también a la formación moral, a la autoevaluación de lo que se hace, más importante que la materia de estudio sea práctica o teórica es el modo en que el trabajo determina la actitud del alumno hacia el interés por hacer bien la tarea asignada y ejecutarla del modo que él crea más oportuno, examinar constantemente los actos de trabajo, para ver si éstos expresan con la mayor plenitud posible lo que el individuo ha pensado, sentido, experimentado y querido (Kerschensteiner, 1959, citado por Röhrs, 1999).

En los señalamientos pedagógicos en torno a la enseñanza de una actividad constructora propia de un oficio manual, amplía la dimensión de la enseñanza y del aprendizaje, no sólo se requiere la capacidad de hacer algo, también se requieren conocimientos que tienen relación con la actividad. Al enseñar al alumno cómo construir un cajón para que aniden los pájaros, junto con los saberes prácticos se *usan* conceptos geométricos y biológicos que permiten orientar la actividad (Kerschensteiner, 1928, citado por Aebli, 1998). El conocimiento conceptual se desarrollaba a partir de la actividad práctica y que ésta da lugar, a su vez, a las aplicaciones prácticas.

Kerschensteiner sitúa en el centro de la actividad mental la formulación de preguntas a partir de la identificación inicial de los problemas y de las dificultades que obstaculizan la acción. Al describir el proceso mental que sigue el alumno al realizar una tarea, distingue cuatro fases: la primera es la formulación inicial de preguntas, ante las dificultades que le implica una tarea el estudiante se siente desconcertado y es esta sensación lo que propicia la actividad mental, que se concretiza primero en el planteamiento de preguntas y después en la búsqueda de soluciones adecuadas. Las conjeturas encaminadas a la solución de las dificultades constituyen una segunda fase del proceso, no se trata de cualquier suposición, hay que atender la cualidad de las conjeturas que permitan avanzar efectivamente en la actividad. La tercera fase es el examen de las conjeturas que hacen posible plantear una solución, aquí será necesario incorporar otros conocimientos para analizar cuidadosamente lo que se ha previsto. La cuarta fase es la comprobación, estableciendo comparaciones con otros hechos.

Para la Nueva Pedagogía el interés de la tarea educativa se centra en la actividad práctica del estudiante y en el proceso mental implicado en la realización de una tarea; el

surgimiento de dudas, la formulación de preguntas se consideran el motor de la actividad mental.

En la propuesta educativa de Dewey (1859-1952), junto con el principio de la acción que se orienta a promover el aprendizaje a través de diversas formas de ocupación activa¹³, señala la necesidad de promover la formación del pensamiento; citando a John Locke destaca la importancia del pensamiento en la vida y la necesidad de educar de tal manera que se desarrollen sus mejores y no sus peores posibilidades:

No hay hombre que emprenda algo si no es según un punto de vista u otro, que le sirva como razón de lo que hace; y sean cuales fueren las facultades que emplee, lo que constantemente dirige su acción es la comprensión de las cosas, esté bien o mal informado, y de acuerdo con esta comprensión, verdadera o falsa, se orientarán todas sus potencialidades operativas... los poderes que siempre han gobernado a los hombres y a los que todos, de manera universal están sometidos, son las ideas y las imágenes que tienen en la mente. En consecuencia, es de gran interés poner el máximo cuidado en el entendimiento, orientarlo adecuadamente en la búsqueda de conocimiento y en los juicios que formule.” (Locke, (s.f.), citado por Dewey, 1989).

Promover la formación del pensamiento a través de la acción requiere que los profesores abandonen la idea de que el pensamiento está ligado con temas intelectuales; enfatiza que es una herramienta que puede utilizarse para dar luz sobre cualquier asunto, se trata de reconocerlo como la capacidad para comprender y relacionar situaciones, para organizar lo que interesa conocer. Cualquier tema puede considerarse como intelectual, no por el tema en sí, sino porque hace posible iniciar y desarrollar la indagación y la reflexión (Dewey, 1989).

Es central su noción de experiencia. Enfatiza el principio de dirección; dirigir la actividad hacia determinados fines, implica ingenio e inventiva en la selección de los medios y el trazado de planes y que las expectativas previstas inicialmente puedan ser verificadas por los resultados reales; en el principio de continuidad en la experiencia, plantea que toda experiencia comprendida y vivida modifica al que actúa y la vive, afectando esta modificación a la cualidad de las experiencias siguientes (Dewey, 1998).

¹³ Dewey señala que cuando las escuelas están equipadas con laboratorios, talleres y jardines se pueden utilizar las representaciones dramáticas, los juegos, los deportes y todas las actividades en las que el alumno *haga algo*, para lo cual requiera adquirir y utilizar la información. En estas experiencias la información tiene una función, que consiste en dirigir la acción (Dewey, 1998).

Dewey¹⁴ precisa una característica del pensamiento, la reflexión, la cual implica el ordenamiento de las ideas encaminado hacia algo. En todo pensamiento reflexivo hay unidades definidas ligadas entre sí, dirigidas hacia un fin común, no es pensar “cualquier cosa” (Dewey, 1993), es establecer conexiones sobre lo que se piensa, el establecimiento de la finalidad impone un control sobre el contenido y la secuencia de las ideas. A diferencia del simple fantaseo y de las creencias que se aceptan porque son ideas comunes, que no han sido examinadas mentalmente por el individuo que se las apropia, el pensamiento reflexivo implica el análisis y la investigación personales, significa plantearse preguntas y buscar respuestas acerca de una situación.

En coincidencia con Kerschensteiner, Dewey considera que la identificación inicial de una dificultad, de una idea o de un hecho que intenta ser aclarado, propicia el pensamiento reflexivo; afirma que la reflexión empieza cuando nos preguntamos sobre algo, cuando nos planteamos un problema, por más simples y triviales que parezcan las preguntas, constituyen un problema que trata de ser resuelto.

El pensamiento reflexivo supone primeramente *un estado de duda, de vacilación, de perplejidad, de dificultad mental; el cual genera un acto de busca, de caza, de investigación, para encontrar algún material que esclarezca la duda, que disipe la perplejidad* (Dewey, 1989). El intento de responder a las preguntas implica indagar en las experiencias anteriores y en el conocimiento disponible para buscar signos, señales, indicaciones que conduzcan a “descubrir” hechos que sirvan al objetivo planteado. El pensamiento reflexivo implica hacer una pausa en este proceso para mirar la situación, establecer relaciones a partir de lo que ya se ha logrado conocer y buscar indicios adicionales. Este proceso es como un camino abierto que se conoce a medida que es recorrido.

Se procura que el niño sea protagonista activo en todo el acto de investigar y aprender a través de la acción y la solución de problemas. Dewey identifica varios momentos de toda investigación, la situación problemática como el primer momento de la búsqueda, dado que en alguna forma sugiere, aunque sólo sea vagamente una solución; el segundo es el

¹⁴ Bajo la influencia del pragmatismo que surge en Norteamérica en la segunda mitad del siglo XIX, el cual postula la subordinación del conocimiento a la acción, Dewey creó una forma de pragmatismo, denominada instrumentalismo porque pone el acento en el valor instrumental del conocimiento para resolver situaciones problemáticas reales de nuestra experiencia (Abbagnano y Visalberghi, 1964).

desarrollo de esa idea mediante el razonamiento, lo que denomina la intelectualización del problema, el tercero consiste en la observación y el experimento para comprobar las hipótesis; el cuarto momento consiste en la reelaboración de las hipótesis iniciales para formular ideas que, en el quinto momento se aplicarán de manera práctica (Abagnano y Visalberghi, 1964). Se recomienda que el alumno pueda adquirir de manera libre sus experiencias, de modo que en un momento determinado surjan las situaciones problemáticas, que lo lleven a la búsqueda de respuestas. La “asignación de problemas” impide la actividad del estudiante para identificar lo que para él son los “problemas reales” que lo conducen a observar y experimentar. Propone distinguir entre los problemas auténticos y los simulados artificialmente a partir de las cuestiones siguientes:

- a). ¿Hay algo que sea un problema?, ¿surge la cuestión de manera natural dentro de la experiencia personal? o ¿es una cosa aislada, un problema solamente para proporcionar instrucción sobre algún tema? ¿es la clase de ensayo que suscite observación y provoque experimentación fuera de la escuela?
- b). ¿Es un problema propio del alumno o es un problema del maestro o del libro de texto? ¿constituye un problema para el alumno sólo porque no podrá adquirir la calificación requerida o ser promovido a ganar la aprobación del maestro si no lo resuelve?.

Todas estas cuestiones se superponen, son distintas maneras de llegar al mismo punto: ¿es la experiencia una cosa personal de tal naturaleza que por sí misma estimula y dirige la observación de las conexiones comprendidas y lleva a la inferencia y a su comprobación? ¿o es impuesta desde afuera y el problema del alumno consiste en satisfacer las exigencias externas? (Dewey, 1998).

Señala la importancia del hacer; en la producción del conocimiento, no hay nada semejante a un conocimiento auténtico ni a un razonamiento científico si no está basado en el *hacer*. El análisis y la reorganización de los hechos que son indispensables para el desarrollo del conocimiento y la capacidad de explicación y de clasificación adecuadas, no puede alcanzarse de un modo puramente mental. Los hombres tienen que hacer algo a las cosas, cuando desean descubrir algo. En el laboratorio se dan las condiciones bajo las cuales el trabajo puede llegar a ser intelectualmente fructífero y no sólo externamente productivo. Si la actividad en el laboratorio determina solamente la adquisición de una destreza técnica es porque constituye un recurso aislado (Dewey, 1998).

En su contribución al método de proyectos, Dewey establece varias condiciones, la primera está relacionada con el interés, aquí propone una cuestión *¿se trata de un interés volcado a la emoción o lleva implícito el pensamiento?*; la segunda está relacionada con el valor intrínseco de la actividad, a la utilidad de lo que se hace; la tercera se refiere a propiciar situaciones que continuamente despierten la curiosidad y requieran la búsqueda de información; en la cuarta condición sugiere lo que más adelante se denominará la estructura de la acción, plantea la interconexión entre actividades, cada una prepara para la siguiente, al realizarla se añade a lo que ya se ha hecho y lo trasciende de un modo acumulativo.

William Kilpatrick (1871-1956), comparte las ideas de Dewey, su gran aportación es el método de proyectos, el cual, además de promover el aprendizaje a través de la participación del niño en actividades tendientes a un fin, definidas, organizadas y realizadas colectivamente, promueve el esfuerzo individual y colectivo para llegar a la meta propuesta. Sugiere la idea de la insuficiencia del conocimiento previo a la actividad, al señalar la necesidad de vivir experimentalmente “el mundo de los quehaceres” que se modifican constantemente, sin poder anticipar su control; coincide con Dewey en cuanto a la conveniencia de establecer de antemano el sentido de la actividad (Abagnano y Visalberghi, 1964).

De manera paralela a las corrientes pedagógicas que centran la enseñanza y el aprendizaje en la actividad del alumno, O. Decroly¹⁵ basado en el principio de relacionar e integrar el conocimiento, más que crear compartimientos de materias aisladas, propone un cambio de dirección en la didáctica, organizar todas las actividades escolares en torno a “centros de interés” propios para cada edad. Recomienda que en el proceso de conducción del aprendizaje es necesario seguir una serie de etapas, observación directa de las cosas, asociación de las características que hayan logrado identificarse y expresión del pensamiento por medio del lenguaje, el modelado, el dibujo, el trabajo manual. Propone particularmente la integración de equipos de alumnos para realizar colectivamente diversas

¹⁵ Representante de la corriente europea denominada educación científica (Abagnano y Visalberghi, 1964).

tareas, actividades que permitan a cada alumno *adquirir su valor real y desarrollar sus aptitudes*.

En México, apoyado en las ideas de Dewey y Decroly, Rafael Ramírez propone para la Escuela Rural Mexicana –entre otras muchas innovaciones- el programa educativo del huerto escolar, el cual constituye el antecedente de los proyectos productivos estudiantiles de los CBTA's. El huerto escolar no sólo tiene la intención de proporcionar una enseñanza agrícola, sino también una enseñanza general. Los niños tienen la oportunidad de aprender a través de sus manos y de sus mentes; de aprender a observar aprisa y con penetración, a pensar abierta y fuertemente y a tomar resoluciones rápidas y decisivas. El huerto escolar permite a los niños el contacto estrecho con el medio natural, empujándolos a observarlo y estudiarlo directamente, lo que le abre posibilidades de recoger nociones de primera mano y de incorporar conocimientos de las diversas materias de estudio. Estas actividades implican el cuidado sistemático, el orden metódico de hacer cosas y el hábito de hacer observaciones registrándolas en su cuaderno de notas. Constituye en una posibilidad para integrar la actividad de los alumnos y de los maestros; guiados por los profesores, los alumnos realizarán el plano e iniciarán las diversas actividades, los estudiantes formarán una cooperativa, el director será el consejero” (Ramírez, 1968). La organización actual de los proyectos productivos estudiantiles en las escuelas agropecuarias tiene amplias coincidencias con el programa educativo del huerto escolar.

1.2. La actividad intelectual en las teorías conductista y piagetiana

Desde 1950, las investigaciones de los psicólogos conductistas se dirigen a comprender cómo se crean y se mantienen las diferentes formas de conductas, se centran en las interacciones que preceden al comportamiento; los cambios en el comportamiento mismo, tales como la adquisición de habilidades; las interacciones que siguen al comportamiento, como los efectos de los incentivos o las recompensas y los castigos; las condiciones que prevalecen sobre la conducta, tales como el estrés prolongado o las carencias intensas y persistentes (Curi, 1999). En los años sesenta y setenta se incorpora una visión científico-técnica a la educación basada en las corrientes psicológicas conductistas. La tecnología educativa constituye su concreción en el ámbito pedagógico, los objetivos conductuales, la

selección apropiada de medios audiovisuales, el control y medición de conductas observables son sus elementos centrales (Díaz Barriga, A. 1988).

A partir de los años ochenta en México, la teoría conductista inicia a ser desplazada por la teoría de Piaget, aunque esto no sucede así en el ámbito de la educación técnica. Esta teoría cuyas primeras aportaciones se dan alrededor de los años 30, muestra que todas las relaciones entre el sujeto y el objeto se plantean en el plano de la acción¹⁶. Jean Piaget y sus colaboradores en el Centro de Investigaciones Epistemológicas de Ginebra, han tenido una amplia repercusión en México, la teoría en torno al desarrollo de la inteligencia ha servido de base para orientar las reformas a la educación básica.

La teoría de Piaget, básicamente de carácter epistemológico, se interesó sobre todo en explicar cómo el sujeto desarrolla relaciones y estructuras lógicas hasta el nivel de lo que suele llamarse lógica natural de un adulto normal, que es la lógica sobre la cual trabajan los lógicos, y mostrar cómo las relaciones y estructuras lógicas juegan un papel fundamental de instrumentos asimiladores que permiten al sujeto aprender y organizar sus objetos de conocimiento (García, 1989).

Postula una integración entre experiencia y razón, entre sujeto y objeto, lo decisivo en su teoría es que *dinamiza esta relación como interacción continua a partir de la acción del sujeto en un proceso evolutivo*. Muestra que la experiencia empírica no surge sólo de percepciones de los sentidos, de impresiones del objeto, sino que para poder asimilar cualquier objeto, *para poder decir tal o cual cosa es así, para establecer un dato, un hecho o una ley (es decir la repetitividad de una conexión entre dos hechos) es necesario que el sujeto actúe y observe desde determinados instrumentos lógicos y conceptos previos sobre el objeto*. Pero estas concepciones iniciales son producto de interacciones anteriores del

¹⁶ Piaget, originalmente biólogo, llegó a interesarse tempranamente por cuestiones epistemológicas. Lo interesante de Piaget es que abordó los problemas desde una nueva perspectiva y que ideó una nueva forma de investigar los problemas epistemológicos. Partió de la concepción de que hay una continuidad entre los procesos puramente biológicos en el niño recién nacido y los procesos cognoscitivos y de que a pesar de las grandes diferencias estructurales, ambos sistemas tienen como fuente común la adaptación del organismo al medio que lo rodea, y que estas adaptaciones tienen un proceso evolutivo. Por ello se interesó a diferencia de los epistemólogos hasta entonces, que sólo analizaban el pensamiento del adulto maduro o del científico, en el desarrollo del pensamiento del niño. La teoría epistemológica piagetana que fue elaborada en un trabajo interdisciplinario entre epistemólogos, lógicos, psicólogos y representantes de las disciplinas científicas ofrece contestaciones interesantes a viejos problemas de la teoría de conocimiento (Weiss, 1991).

sujeto en las cuales construyó tanto sus estructuras cognitivas como los objetos cognoscibles (Piaget y García, 1982). Si bien los conceptos guían las operaciones concretas, no pueden entenderse sólo a partir de estas operaciones. Cualquier concepto forma parte de una constelación de conceptos, de un sistema de otros conceptos que lo define y lo sustenta (Weiss, 1991a).

La epistemología constructivista muestra la importancia de la teoría previa a la experiencia que permite enunciar determinadas hipótesis, diseñar ciertos experimentos y no otros, hacer legible los datos que siempre son interpretados desde la teoría previa. No hay observación objetiva independiente de la razón y de las teorías del sujeto. Pero señala también la importancia de la experiencia. *Sólo la experiencia activa (o en su caso la investigación empírica) permite confrontar las estructuras del sujeto (o sus concepciones teóricas) con los retos del objeto. Sobre todo, los desequilibrios entre los datos constituyen un reto importante.* Son expresión de desequilibrios en nuestros esquemas de asimilación, siempre parciales. Sólo al darnos cuenta del desequilibrio podemos avanzar en la búsqueda de esquemas o estructuras o teorías más integrales (Weiss, 1991a).

1.3. La acción en las teorías socioculturales de aprendizaje

Dentro de *las teorías constructivas, el constructivismo cognitivo* considera al aprendizaje y al conocimiento como fenómenos individuales que tienen lugar en la mente de las personas, en el campo pedagógico supone el diseño de tareas que implican el procesamiento, el contraste, la inferencia y la resolución de problemas, una actividad que frecuentemente utilizan los profesores para conducir el aprendizaje de los alumnos es la elaboración de mapas conceptuales.

1.3.1 El Aprendizaje Situado

Los constructivismos con *orientación sociocultural* sitúan a la actividad como el concepto nuclear de la explicación del aprendizaje, reconocen la naturaleza social de la mente y de los procesos mentales; el interés pedagógico se centra en la dinámica de las relaciones sociales que se establecen entre los participantes, profesor y alumnos, durante la clase. Otras vertientes buscan las claves de la actividad y del aprendizaje en la participación de

los alumnos en prácticas socioculturales más amplias que tienen su origen en entornos y en comunidades de práctica ajenos, en principio, al aula. Estas últimas corrientes teóricas corresponden a lo que Baquero (2002) denomina el giro contextualista o situacional en la psicología del aprendizaje, el cual cuestiona las explicaciones del paradigma dominante centradas en el individuo como unidad de análisis y la forma en la que se trata homogéneamente a los sujetos sin considerar las condiciones de la situación en las que actúan. El paradigma de la cognición situada¹⁷ *está en oposición directa a la visión de ciertos enfoques de la psicología cognitiva y a innumerables prácticas escolares donde se asume, explícita e implícitamente, que el conocimiento puede abstraerse de las situaciones en las que se aprende y emplea. Por el contrario, los teóricos de la cognición situada parten de la premisa que el conocimiento es situado, es parte y producto de la actividad, el contexto y la cultura donde se desarrolla y utiliza* (Díaz Barriga, F., 2003). Al contrastar el concepto de aprendizaje en los enfoques cognitivos clásicos con el de la práctica situada, se señalan como características de este último la integración de procesos mentales y corporales en la acción; el aprendizaje y el conocimiento como fenómenos intersubjetivos, la unidad de sujeto y situación; la heterogeneidad en el proceso de producción de conocimientos y significaciones; la inestabilidad del conocimiento; los cambios en las formas de participación y comprensión durante la actividad conjunta; la integración de afectividad, pensamiento y acción; y lo no predecible del aprendizaje (Baquero, 2002).

Vinculando la noción de aprendizaje significativo con las ideas de la visión sociocultural y en particular con el modelo de cognición situada, Frida Díaz Barriga (2003, 2006) propone diversas estrategias que se enfocan hacia la construcción del conocimiento en contextos reales, al desarrollo de las capacidades reflexivas críticas y del pensamiento de alto nivel, así como a la participación en las prácticas auténticas de la comunidad¹⁸; plantea que si bien el desarrollo y aplicación de estas metodologías datan de hace varias décadas, lo que reviste interés es la manera en que se les revalora y recrea desde la perspectiva

¹⁷ Vinculando el paradigma de la cognición situada al enfoque sociocultural vigotskiano, la autora describe que este enfoque, relativamente reciente, ha desembocado en un enfoque instruccional, la enseñanza situada, destaca la condición inseparable de aprender y hacer, así como del contexto pertinente para el aprendizaje (Díaz Barriga, F. 2003).

¹⁸ Método de proyectos, aprendizaje centrado en la solución de problemas reales y en el análisis de casos; prácticas situadas o aprendizaje *in situ* en escenarios reales; aprendizaje basado en el servicio en la comunidad (*service learning*); trabajo en equipos cooperativos; ejercicios, demostraciones y simulaciones situadas; aprendizaje mediado por las nuevas tecnologías de la información y comunicación (NTIC).

sociocultural y situada. Citando a Greeno (1998), señala la importancia de estas perspectivas:

Lo que necesitamos es organizar ambientes de aprendizaje y actividades que incluyan actividades para adquirir habilidades básicas, conocimientos y comprensión conceptual, pero no como dimensiones aisladas de la actividad intelectual, sino contribuciones al desarrollo de identidades fortalecidas en los estudiantes, como aprendices individuales y como participantes más eficaces en las prácticas sociales significativas de sus comunidades de aprendizaje en la escuela, y donde sea relevante en sus vidas (Díaz Barriga, F. 2006).

Las teorías contemporáneas sobre la práctica social ofrecen una visión que permite considerar a la cognición más allá del laboratorio y la escuela. Jean Lave propone “una cognición de puertas afuera”, fuera de la mistificación de estructuras de conocimiento convencionales¹⁹. El interés se centra en la persona completa en acción, interactuando con los entornos de tal acción. En su trabajo sobre “La cognición en la práctica” (1988) muestra el carácter activo e íntegramente contextualizado del conocimiento en la práctica, señala cómo los dilemas se resuelven no como una aplicación de medios independientes de los valores y del contexto, sino en relación directa con la experiencia cargada de conflictos y situacionalmente específica.

En esta misma línea Lave y Wenger (1991) elaboran una *teoría del aprendizaje situado*, plantean que las personas aprenden participando en las actividades de una comunidad, al inicio en actividades que son aparentemente parciales, periféricas, triviales, hasta llegar a ser participantes completos.

La “participación periférica legítima” constituye un eje analítico que describe la existencia de diversas posibilidades de participar en una práctica que son construidas y reconstruidas por la misma comunidad, formas que pueden ser más o menos inclusivas y están en relación con las trayectorias de aprendizaje de los actores; implica una participación parcial y al mismo tiempo sugiere la existencia de un proceso que permite avanzar hacia una mayor comprensión y participación en las actividades de una comunidad. El aprendiz no obtiene un cuerpo de conocimiento abstracto el cual puede reapplicar de manera idéntica en

¹⁹ La cognición de “puertas afuera” remite a la distinción que de diversas maneras plantean Lave y Wenger (1991) y Rogoff (1990) al referirse al proceso de internalización, en oposición al de participación. La internalización sugiere que el aprendizaje es algo cerebral, es un proceso de absorber lo dado, es como una relación de transmisión y asimilación; participar, en cambio, implica que las personas (específicamente los niños, de acuerdo con Rogoff) están dentro de las actividades en las que participar y aprender son procesos que están mutuamente implicados.

otros momentos de la actividad o en otros contextos, él adquiere habilidades de conocimiento que le permiten orientarse en la actividad y seguir participando. En este proceso “el aprendiz” aprende conceptos mediante su uso práctico, no a través de definiciones²⁰. Los autores enfatizan la idea de que la participación implica cambios en el conocimiento y la acción, la participación en la vida cotidiana es concebida como un proceso de cambiante de comprensión en la práctica, lo cual es considerado como aprendizaje.

Desde esta visión se plantea el carácter indivisible del aprendizaje y las prácticas de trabajo, la participación en las prácticas cotidianas de una comunidad implica una relación con la tecnología empleada, cada participante se relaciona de diversas maneras según requiera vincularse con tal o cual artefacto; así como relaciones específicas entre los maestros y aprendices y entre éstos con otros practicantes. Participar en la actividad implica relacionarse de diversas maneras con los miembros de la comunidad.

La noción de aprendizaje situado aparece en esta perspectiva como un concepto transitorio entre las visiones que sitúan en el centro a los procesos cognitivos y las que consideran a la práctica social como el punto medular.

La perspectiva de Lave y Wenger establece una conexión importante entre las teorías que focalizan el carácter determinante de las estructuras sociales con aquellas que consideran el carácter situado de la acción. Para las teorías de la estructura social, las formas de ser y actuar de las personas están predeterminadas por los sistemas políticos, económicos y culturales; Lave y Wenger adoptan una posición más flexible, reconocen que las estructuras

²⁰ En la investigación realizada en las comunidades de sastres Vai y Gola de Monrovia (1973-1978), Lave describe la actividad cotidiana en los talleres, los maestros realizan lo que es propio de los maestros, hacer negocios, elaborar prendas de vestir y supervisar a los aprendices; los aprendices se involucran, durante cinco años en una estructura rica de oportunidades para observar el trabajo de los maestros, los oficiales y de otros aprendices; elaborar el proceso completo que se sigue en la elaboración de cada prenda, y de hecho, observar los productos terminados. El proceso de aprendizaje no reproduce la secuencia del proceso de producción, los primeros pasos en el aprendizaje son los últimos en la fabricación de las prendas, coser a mano, planchar, pegar botones y coser puños; posteriormente su atención se centra en el ensamblado y orden de cada pieza. Cada paso ofrece la oportunidad para reconocer que el anterior contribuyó al presente. Inicialmente hay un período de observación (*way in*) en la que el aprendiz se aproxima por primera vez a conocer la manera en la que se realiza cada tarea; posteriormente, en el período de práctica (*practice*) el aprendiz reproduce cada segmento de la producción, haciendo lo que el maestro hace. El orden no depende mucho de una intención pedagógica de los maestros. El currículum de los sastres difiere en intención y organización al de la escuela, constituye más un ambiente de señales *para* los aprendices que procedimientos específicos para ser enseñados *a* los aprendices. Al observar y asistir al maestro, los aprendices, parece que no tienen metas claras del aprendizaje y de cómo lograrlo; sin embargo, tienen bien definidas sus metas y un carácter de improvisación (Lave, 1997).

están presentes en la acción social y orientan la participación, pero las estructuras no se reproducen de manera lineal, pueden ser significativamente reconfiguradas en el contexto local de la acción, por lo que hay que tener en cuenta el carácter constitutivo de las actividades, sin llegar a una posición extrema que rechaza cualquier contenido prefabricado de lo que se aprende (Wenger, 2001)²¹.

Este enfoque considera que:

Aprender, pensar y conocer, son relaciones entre personas en actividad en, con, y emergiendo del mundo social y culturalmente estructurado. Este mundo es socialmente constituido, en él se encuentran las formas objetivas y sistemas de actividad por un lado, y la comprensión subjetiva e intersubjetiva de este mundo por los agentes, por el otro, sin embargo, se constituyen mutuamente (Lave y Wenger, 1991).

Esta continua constitución y reconstitución del mundo social es explicada también desde una visión en la que la persona, su actividad y su mundo conforman una unidad. Personas, actividades, tareas, no existen aisladas, son parte de sistemas de relaciones en las cuales cada elemento tiene significado: a la vez que *la persona* conforma esta relación, es conformada por la relación misma, esto implica reconocerla como una totalidad constituida por sus características biográficas, trayectorias, relaciones y prácticas (Lave y Wenger, 1991). *La actividad* incluye al habla y al pensamiento, pero no se puede reducir a ninguno de ellos, implica participar en la práctica de comunidades; *el mundo*, se objetiva en artefactos y también en diferentes cosas –no necesariamente objetos- que incluyen procesos tales como hacer, diseñar, representar, nombrar, codificar, describir, percibir, interpretar, utilizar (estos procesos son considerados dentro de lo que Wenger (2001) denomina cosificación).

Poner en el centro esta relación implica considerar a la persona en el mundo como un miembro de la comunidad social, lo cual puede traducirse en una visión del aprendizaje relacionada con la actividad que realizan personas específicas en circunstancias también específicas.

²¹ Esta posición coincide con lo que Giddens denomina dualidad de la estructura (1997), término por medio del cual establece que las estructuras no deben conceptualizarse simplemente como imponiendo coerciones a la actividad humana, sino en el sentido de permitirla. Más recientemente este mismo autor señala que las acciones constituyen al mismo tiempo el input y el output de las acciones humanas (Giddens, 1997).

En énfasis de Lave y Wenger está en el aprendizaje situado, posteriormente Wenger (2001) propone una *teoría social del aprendizaje* en la cual el énfasis se desplaza a las comunidades de práctica.

Las comunidades de práctica no son unidades independientes, se desarrollan dentro de contextos más amplios, pero los límites de las comunidades de práctica no coinciden necesariamente con los límites institucionales, el reconocimiento de quién es miembro de una comunidad se da más por la cercanía en las acciones, por las actividades y responsabilidades que se comparten, por los significados mutuamente comprensibles que porque oficialmente se disponga quien es miembro de una comunidad y quien no. Si bien es cierto que los límites institucionales pueden corresponder a una comunidad de práctica, también lo es que dentro de esos límites puede haber varias comunidades, o ninguna. En ocasiones los límites de una comunidad se hacen explícitos a través de denominaciones, vestimentas, credenciales u otra serie de distintivos materiales que distinguen quien pertenece a ella y quien no, pero hay un conjunto de acciones, tradiciones, rutinas, formas de relación que no están cosificadas en artefactos materiales que pueden marcar con más claridad a los miembros de una comunidad (Wenger, 2001).

Las prácticas de las comunidades no son independientes de otras prácticas, las acciones que se realizan, los artefactos que se emplean, las personas que participan no son exclusivas de una práctica, no son comunidades cerradas al mundo; hay conexiones que orientan, determinan y contribuyen a hacer de determinada manera lo que se hace. Las personas pueden participar en varias comunidades al mismo tiempo; esto da la oportunidad de poder introducir elementos de una práctica a otra (Wenger, 2001).

En una comunidad de práctica, puede haber un conjunto de prácticas interrelacionadas, las cuales comparten artefactos, tienen tareas relacionadas, dirigen sus acciones hacia finalidades comunes, poseen discursos y estilos similares, están cerca o en un mismo lugar, En esta perspectiva aprender en la práctica de la comunidad incluye los siguientes componentes:

- Compromiso mutuo: formar parte de la comunidad implica establecer una participación mutua, que les permita hacer lo que es necesario hacer.

- Empresa conjunta: es el resultado de un proceso colectivo de negociación, la definen los participantes durante sus actividades, es su respuesta negociada a su situación. Para cada uno implica saber qué es lo que se debe hacer, reconocer los límites y acoplarse con la realización de otras tareas.
- Repertorio compartido: se refiere a formas de hacer, decir y actuar, el uso específico de los artefactos y de todos aquellos productos materiales y no materiales que la comunidad utiliza cotidianamente.

La articulación de estos componentes en la práctica no implica necesariamente armonía o colaboración; si bien se les reconoce una influencia transformadora no se plantea que posean un potencial emancipador; la influencia de otras fuerzas, como la autoridad que ejerce una persona sobre la comunidad estará mediada y negociada por las comunidades.

La participación se vincula con la intervención activa de la persona en empresas sociales, implica hacer, hablar, pensar, sentir y considerar que forma parte de la comunidad. El término cosificación ayuda a comprender la producción y el uso de instrumentos materiales y no materiales que tienen sentido al participar en la práctica de la comunidad.

Wenger sintetiza su teoría planteando que el aprendizaje, sea cual sea su forma, modifica quienes somos, modificando nuestra capacidad de participar, pertenecer, de negociar significados, esta capacidad se configura socialmente en relación con las prácticas y las comunidades.

Diversos teóricos de la actividad situada (S. Chaiklin, O. Dreier, Y. Engeström, E. Hutchins, Ch. Keller, J. Keller, L. Suchman) coinciden con las perspectivas sobre la cognición en la práctica y las visiones sociales del aprendizaje, planteadas por Lave (1988), Lave y Wenger (1991), han hecho nuevas contribuciones sobre aprendizaje y contexto.

Si bien el aprendizaje está determinado por diversas estructuras, también es un proceso de final abierto, en el que intervienen una infinidad de circunstancias interrelacionadas. Cambian el foco de análisis del aprendizaje visto como adquisición de conocimiento al de aprendizaje como reinención del conocimiento, la reinención implica considerar las

aportaciones de distintas personas, las actividades múltiples y las metas y circunstancias diferentes que se tienen al solucionar un problema (Lave, 2001).

Se insiste en la importancia de distinguir entre la experiencia o el conocimiento de las circunstancias más cercanas y los procesos de pensamiento que van más allá de la situación inmediata, proponen considerarlos juntos en un proceso dialéctico por el cual cada uno ayuda a generar al otro, esa experiencia y esos procesos producen nuevas comprensiones.

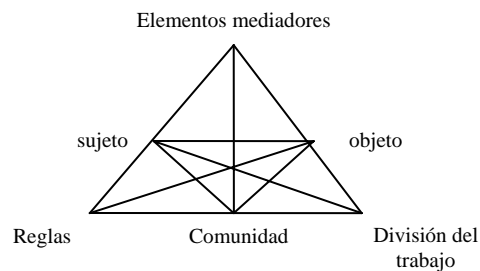
Al considerar el aprendizaje, la comprensión y el conocimiento, consideran también que la vida de los contextos es discontinua, además de la acumulación y el crecimiento, hay crisis, perturbaciones y transformaciones; existen continuos procesos de construcción, las personas no sólo usan los instrumentos, también, a sabiendas o no, los renuevan y desarrollan constantemente; no sólo obedecen reglas, sino que también las moldean y reformulan. Los contextos no son unidades homogéneas, por el contrario, se componen de una multitud de elementos, acciones, voces y puntos de vista a menudo dispares. Esta multiplicidad puede entenderse como una acumulación de capas históricas, así como de brotes y retoños de su posible futuro. En estos sedimentos y brotes se encuentran las formas de interacción que se establecen entre los individuos, los modelos mentales de los individuos y las herramientas materiales (Lave, 2001).

Desde otras perspectivas Engeström y Cole (1997) afirman que *situated* y *situatedness* se usan con frecuencia sin precisar su significado. Sin hacer una referencia explícita al aprendizaje, ambos autores hacen una revisión de diversas contribuciones en relación con las herramientas de análisis propuestas en torno a la actividad situada. Cole (1998, citado por Engeström y Cole, 1997) propone como unidades analíticas las nociones de mundo social y de acción mediada. Su noción de mundo social integra las actividades, los sitios donde ocurren, el espacio, la tecnología y la división del trabajo. Becker (1982, citado por Engeström y Cole, 1997) señala la división del trabajo, las relaciones cooperativas y las convenciones como elementos clave del mundo social. Este autor enfatiza el carácter colectivo de la acción, Wertsch propone el concepto de *acción mediada* como unidad de análisis en la investigación sociocultural. Para Wertsch (1991) la acción típicamente humana emplea instrumentos mediadores tales como las herramientas o el lenguaje, éstos

dan forma a la acción de manera esencial, plantea que el concepto de acción mediada trasciende la oposición entre individuo y sociedad, constituye un contexto dentro del cual la mente y el contexto cultural se interrelacionan.

Engeström y Cole consideran que mundo social y acción mediada son los extremos de una relación, reconocen que su integración en análisis concretos de la cognición situada no es tarea fácil, proponen emplear los planteamientos de la teoría de la actividad, iniciada por Leontiev y continuada por Cole y Engeström (1993) y Engeström (1987) para superar el dualismo de individualidad y colectividad en las unidades de análisis propuestas. Con esta misma finalidad Engeström (1997) representa un sistema de actividad en el que integra, de manera relacional, diversos elementos de esta dicotomía (Engeström y Cole, 1997).

SISTEMA DE ACTIVIDAD



1.3.2 Actividad y práctica

Tradicionalmente la práctica se ha relacionado con las visiones que oponen la acción al conocimiento, lo manual a lo mental, lo concreto de lo abstracto, lo teórico a lo práctico. El enfoque de las comunidades de práctica de Wenger, se aleja de estas dicotomías, el proceso de participar en una práctica implica a toda la persona, actuando y conociendo al mismo tiempo.

La práctica implica hacer algo, pero hacer algo en un contexto histórico y social que le da una estructura y un significado a lo que se hace, sin que esto signifique la aplicación directa y uniforme de esas estructuras, la diversidad de los participantes relacionada, entre otras cosas, con quiénes son, de donde vienen, cómo es su vida familiar, cuáles son sus objetivos

de estar aquí, qué es lo que sabe y qué es lo que ignora, hace que su participación sea única y distinta en la empresa común. A la vez que la práctica ofrece algo que hacer y orienta cómo participar, está abierta a las distintas visiones de sus miembros que pueden influir casi imperceptiblemente en su renovación (Wenger, 2001).

La práctica se conforma por las historias compartidas, las tareas y responsabilidades comunes, los repertorios comprensibles para la comunidad. En el proceso de integración a la práctica de la comunidad la persona aprende qué hacer, qué decir, cuándo debe callar, qué detalles debe atender, qué relaciones puede establecer con otros participantes, qué está permitido, qué procesos seguir, de qué manera emplear diversos artefactos, pero si bien todo esto es importante para participar en la práctica, la práctica está *en las relaciones de participación mutua* por medio de las cuales se puede hacer lo que se hace (Wenger, 2001). Las actividades, tareas y responsabilidades que se cumplen no están totalmente determinadas por las disposiciones y normas que escapan al control de los participantes.

Dentro de los límites de la situación, las personas *inventan* maneras de hacer su trabajo, producen formas particulares de responder a los requerimientos, la práctica se constituye por las respuestas que la comunidad da a las disposiciones y demandas de lo que externamente se establece que deben hacer. Esta *actividad inventiva* comprende maneras de cumplir eficientemente con la tarea y maneras de eludir el control para realizar actividades que no están contempladas normativamente (Wenger, 2001).

Con Wenger la noción de práctica implica una correspondencia entre conocer y aprender, también implica lograr un nivel de competencia que permita a los participantes comprender la empresa de la comunidad, responsabilizarse con ella y contribuir a alcanzar sus metas. Implica también la apropiación de los elementos del repertorio, la cual se refleje en sus acciones y en sus discursos.

A diferencia de las comunidades de práctica en las que las prácticas se dan en situaciones cotidianas no diseñadas para el aprendizaje, en los planteamientos de Schön la noción de práctica se basa en situaciones pensadas y dispuestas para la tarea de aprender, en las que las personas aprenden a hacer algo a través de la acción, como en los talleres y en los

conservatorios, situaciones en las que aprender a hacer implica ejercitar una tarea, además de participar, pensar y hacer, tomando parte en proyectos que simplifican y simulan la práctica²².

En el enfoque de D. Schön sobre la formación de profesionales reflexivos, en el que incorpora aportaciones de Dewey, consiste en “aprender haciendo”, lo cual implica acceder a un cuerpo de conocimientos, métodos, técnicas, que tienen sentido en la acción. Durante las tareas los aprendices identifican problemas, ensayan soluciones, atienden los resultados que obtienen, interactúan con los medios disponibles para encontrar la solución, emplean sus repertorios de ejemplos y temas conocidos a los que incorporan nuevos elementos durante las acciones que realizan y los resultados que obtienen (Schön, 1998).

Inicialmente se establecen las finalidades de la tarea, pero el práctico le va dando forma durante toda la actividad, deja hablar a la situación, permanece abierto a las respuestas del objeto para probar nuevas acciones. Constantemente pone a prueba su *saber intuitivo*²³ y lo reestructura en la comprensión de la situación. Este proceso es describable, al reflexionar sobre lo que hizo, el práctico describe sus comprensiones, no obstante siempre hay un vacío entre las descripciones y la realidad de las representaciones internas.

En el aprendizaje de una práctica los estudiantes son guiados por tutores quienes les enseñan a ver por sí mismos aquello que necesitan ver. En esta relación las dimensiones verbal y no verbal están interconectadas, el maestro combina las acciones y las palabras; mientras actúa para hacer demostraciones, corregir o reorientar las producciones del estudiante, describe sus acciones, anticipa posibles consecuencias, utiliza denominaciones apropiadas, señala características, las normas que es necesario tener en cuenta pero también los detalles de la situación que se deben considerar, abre un repertorio de ejemplos,

²² En el libro del profesional reflexivo, Schön distingue entre la *práctica* de una profesión, que incluye las costumbres, los métodos y los estándares de una actividad profesional y la *práctica* como forma de apropiarse de un conocimiento o de llegar a dominar una actividad (1998).

²³ Schön plantea que “la maestría” en una actividad tiene dos significados, puede designar el conocimiento intuitivo de alguien diestro en la práctica, como un artesano, puede también designar la reflexión en la acción guiada por el conocimiento profesional, como lo hace un arquitecto. A partir de estos planteamientos deja abierta la discusión sobre las posibilidades de reflexionar en la acción o de “pararse a pensar”, esto último implicaría el reconocimiento de la dicotomía entre pensamiento y acción (1998).

conocimientos y actuaciones. A través del diálogo que el tutor mantiene simultáneamente con la situación y con el estudiante, el alumno está en posibilidades de aprender de una práctica competente, de construir una imagen de ella, de valorar su propia posición ante ella y de elaborar un camino desde donde está hasta donde quiere llegar (Schön, 1998). Aprender en la práctica implica para el estudiante estar en relación con otros alumnos, aprender de ellos, participar conjuntamente en las acciones y construir durante las interacciones nuevos hábitos de pensamiento y acción (Schön, 1992).

Las aportaciones de Schön se encaminan a proponer un nuevo diseño para la preparación de profesionales que integre la reflexión en la acción, el currículum dual de las escuelas profesionales y las tradiciones de los talleres y conservatorios.

A partir de los elementos conceptuales revisados, en la noción de práctica que iniciamos a construir, prácticas, la actividad que los estudiantes realizan para realizar un proyecto o tareas específicas, constituye la base del aprendizaje, incorpora habilidades manuales, pero también habilidades intelectuales y conocimientos. La participación del profesor consiste, en las clases, en transmitir los conocimientos que el estudiante necesitará durante la actividad práctica; en las prácticas actúa como un tutor, guía al alumno en la resolución de problemas y lo enseña a ver aquello que necesita considerar. Si bien los contenidos que el profesor presenta en el aula, las previsiones iniciales de los proyectos productivos estudiantiles y los diagramas que se emplean en el taller, orientan las tareas de los alumnos, durante la actividad continuamente surgen dudas, dilemas, preguntas que propician la actividad, los estudiantes indagan, reflexionan, intercambian información, toman decisiones, experimentan para buscar soluciones. En este proceso a la vez que los estudiantes avanzan hacia un propósito definido, aprenden contenidos y formas relacionados con un ámbito de actividad. en esta visión del proceso enseñanza-aprendizaje en las prácticas, lo central es la actividad del alumno en el aprendizaje. La enseñanza está implicada en el diseño de las prácticas y en la participación del maestro tutor durante la actividad de los alumnos; sin embargo, constituye sólo uno más de los recursos para el aprendizaje. Se presenta un esquema conceptual de la relación entre elementos centrales de las prácticas en las conclusiones.

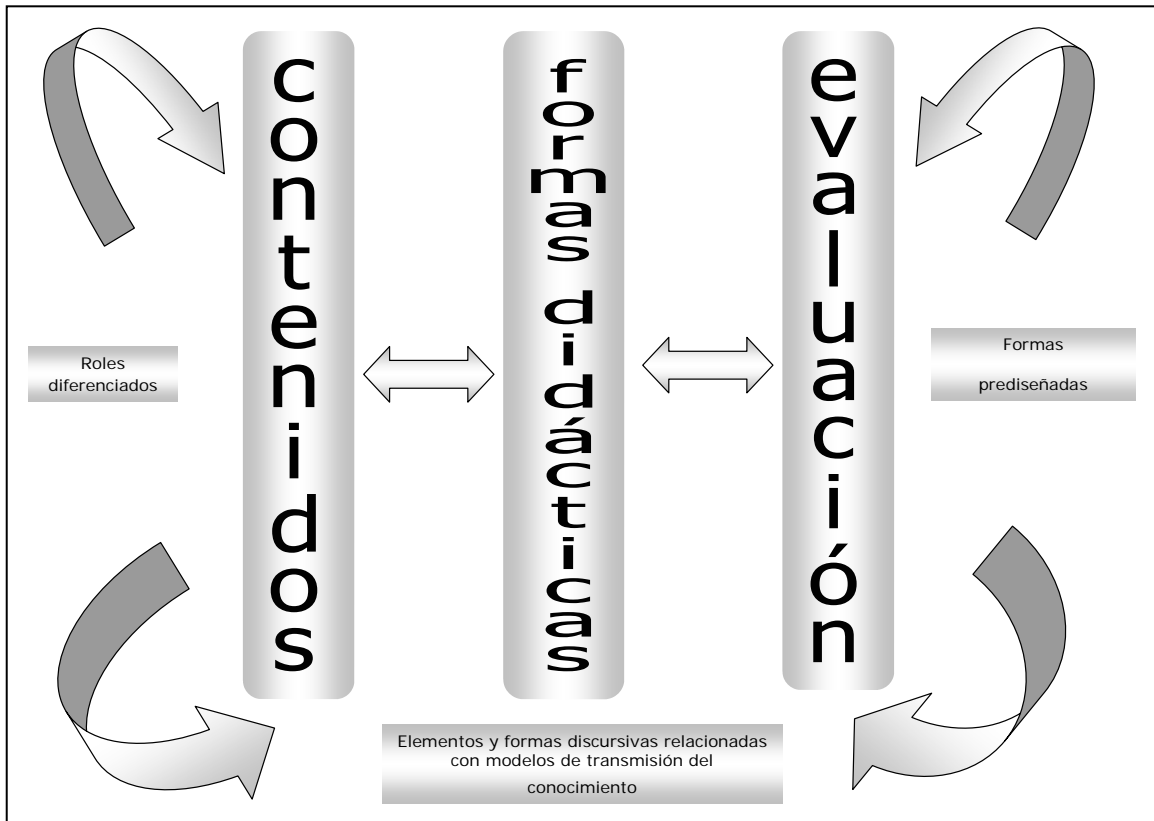
Capítulo 2

LAS CLASES TECNOLÓGICAS EN AULA: ANTECEDENTE DE LAS PRÁCTICAS

De acuerdo con la organización curricular de la formación tecnológica en ambas escuelas, las clases en el aula consisten en que el profesor transmite un conjunto de conocimientos que presuntamente los estudiantes emplearán después en el trabajo práctico. En las aulas, a diferencia de lo que sucede en las prácticas como veremos más adelante, las explicaciones del profesor son la actividad central, el profesor ocupa por completo el escenario de la actividad, adopta la actitud de un erudito que transmite un conocimiento autorizado (de autoridad: Edwards, 1992, 37; autoritario: Jordan, 1989, 932), incuestionado, que forma parte de un saber especializado ante el cual el alumno permanece sólo como espectador. Sin embargo contribuciones teóricas recientes (Shuell, 1996; Erickson, 1982) proponen ver a la enseñanza como la orquestación de un complejo ambiente de actividades y alumnos, más que una *línea de ensamblaje* (Rogoff, et. al. 2003) a través de la cual el conocimiento es transferido de alguien que sabe a individuos que no saben a través de la enseñanza verbal (Shuell, 1996).

Desde una visión didáctica, se considera que los conocimientos que conforman las asignaturas y materias curriculares influyen tanto en las formas de enseñanza, como en las formas de aprendizaje (Shulman, 1996; Mayer, 1999, citados por Coll y Solé, 1990). A través de un amplio conjunto de teorías, perspectivas, e investigaciones, pueden identificarse cambios en las maneras de entender la enseñanza y el aprendizaje: desde el profesor, como elemento clave del aprendizaje de los alumnos; pasando por el alumno, como agente, protagonista y responsable del aprendizaje; hasta el protagonismo compartido por profesor y alumnos y la interrelación profesor-alumnos-contenidos, denominada el triángulo interactivo por los psicólogos o triángulo didáctico (Coll y Solé, 1990). Estos desplazamientos permiten tratar de comprender la actividad del aula a través de la articulación de estos tres elementos.

Fig. 2 Las clases en aula: antecedente de las prácticas



Como indica la figura, en este capítulo nos aproximamos a los contenidos, las formas didácticas y la evaluación de las clases en aula, a través de perspectivas didácticas (Ausubel, 1995 Coll, 2001; Díaz Barriga y Hernández, 2002; Aebli, 1991). Como se observa, ubicamos como telón de fondo en el análisis, la existencia de roles claramente diferenciados, de formas prediseñadas institucionalmente, de elementos y formas discursivas relacionadas con modelos de transmisión del conocimiento. Son líneas que provienen de críticas y señalamientos en torno a las formas en las que está organizado el aprendizaje escolar en oposición al aprendizaje en comunidades de práctica (Rogoff, et. al. 2003; Lave y Wenger, 1991; Wenger, 2001); de perspectivas que proponen nuevas maneras de comprender los intercambios comunicativos (Lotman y Bajtín, citados por Wertsch, 1993); así como de posturas didácticas que enfatizan el carácter asimétrico de las relaciones del profesor y de los alumnos con los contenidos (Coll y Solé, 1990). Como se verá, si bien las clases observadas parecen una transmisión lineal, con un rol pasivo de los alumnos,

desde nuevas perspectivas aparecen fenómenos interesantes como la introducción a un vocabulario profesional, la transposición del saber profesional.

2.1 Los contenidos de enseñanza

Los contenidos constituyen uno de los elementos que junto con la labor instructiva del profesor y las actividades de aprendizaje de los alumnos, conforman lo que se denomina el triángulo didáctico. En las escuelas tecnológicas, además de la labor instructiva del profesor y de las actividades de aprendizaje de los alumnos, los contenidos son elementos importantes a considerar para describir el trabajo que se realiza en las aulas, de manera previa a las prácticas.

Desde el campo de la didáctica se considera que los contenidos (cultura: Gimeno, 1995; saberes a enseñar: Chevalard, 1991) seleccionados y organizados dentro de los planes de estudio, constituyen versiones escolarizadas de las producciones externas: *La ciencia que forma parte de los contenidos de los programas escolares, no es la ciencia en abstracto, sino versiones y empaquetados especialmente diseñados para las escuelas.* (Gimeno, 1995). Desde una visión cognoscitiva se reconoce la necesidad de transformar elementos del “saber sabio” en saberes *para ser enseñados*. En las aulas este proceso de transformación continúa: el saber *tal como es enseñado*, el *saber enseñado*, es distinto del saber inicialmente designado como *el que debe ser enseñado*, el *saber a enseñar*. La actividad que transforma un contenido del saber en una versión didáctica de ese objeto del saber es denominada *transposición didáctica* (Chevalard, 1991). Si bien los saberes designados como aquellos a enseñar, en general preexisten a los movimientos que los designan como tales, algunas veces son verdaderas creaciones, suscitadas por las necesidades de la enseñanza. En definitiva como señalan Whitty (1985), Gimeno (1995), entre otros, la escuela y los profesores no enseñan conocimientos en abstracto, sino reconstrucciones de los mismos, inscritos dentro de instituciones y prácticas cotidianas.

Desde la visión social del aprendizaje de Wenger (2001), se considera que los contenidos escolares constituyen cosificaciones del conocimiento, las relaciones que establecen profesores y alumnos con el material cosificado pueden desembocar en una comprensión frágil y en una idea de aplicabilidad limitada. La cosificación del conocimiento no es una

garantía de que se produzca un aprendizaje pertinente o aplicable, los estudiantes pueden reproducir el conocimiento cosificado sin intentar apropiarse de su significado.

Tratamos de buscar respuestas a qué se enseña en las clases tratamos observadas a través de una descripción de los diversos contenidos que los profesores presentan a los estudiantes:

2.1.1 El vocabulario profesional

Durante las clases, el profesor presenta a los estudiantes un lenguaje propio del campo que están estudiando. A través del vocabulario que emplea para describir procesos, nombrar diversos elementos, denominar actividades y herramientas, el profesor introduce a los estudiantes en un *vocabulario profesional* (Schön, 1998), en un *repertorio verbal especializado* (*special lexicon*, Cazden, 1988), en el uso de *términos técnicos y especializados* (Díaz, 1991). Mercer señala que en todas las sociedades, las personas que son responsables de guiar el conocimiento lo hacen utilizando ciertas técnicas de estrategias de guía (Mercer, 1997); en el caso de nuestra investigación, como puede verse en la descripción siguiente los profesores utilizan diversas estrategias para dar a conocer nuevos términos: traducir las palabras que los estudiantes emplean a términos técnicos; usar términos comunes para describir el significado de nuevas palabras; señalar *tips* para relacionar nombres con funciones; establecer similitudes o diferencias con otros términos. En general, al hablar, los maestros transmiten de manera implícita, pero también muchas veces explícitamente, un vocabulario profesional distinto de los términos que comúnmente los estudiantes emplean al participar en las tareas de la actividad familiar, como en el caso de los estudiantes del CBTA.

En esta escuela, una intención expresada por los profesores es ampliar las capacidades comunicativas²⁴ de los estudiantes, inducirlos hacia la apropiación y uso de una terminología específica, esto de acuerdo con la visión de los maestros, los distingue como

²⁴ Sayago (2002) refiere dos nociones vinculadas con las capacidades comunicativas competencia comunicativa y habitus lingüístico. La competencia comunicativa (Hymes, 1971) es la capacidad de reconocer cuándo hablar, qué decir, a quién y de qué modo. Se adquiere mediante la socialización con grupos específicos. El habitus lingüístico (Bourdieu 1975) es la competencia comunicativa más el valor que se le asigna en interacciones lingüísticas en contextos sociales complejos. La formación de competencias comunicativas en las escuelas tecnológicas es un tema que dejamos abierto para posteriores investigaciones.

conocedores de un ámbito profesional, atributo que más tarde les permitirá comunicarse de manera apropiada con diversas comunidades. Durante una entrevista, al interrogar a un profesor del CBTA sobre lo que le interesa que los alumnos aprendan, él contestó:

... La tercera cosa es que él (el alumno) sea capaz de orientar bien al productor, que sepa explicarle muy bien todo, pero también que pueda aprender o no sólo aprender, a lo mejor también intercambiar algunos conocimientos con el ingeniero, que pueda comunicarse, por eso es importante que él aprenda a expresarse correctamente a utilizar los términos adecuados (R.E.6, Cb-Profr.P.P.A.).

La intención de que el alumno aprenda a expresarse empleando el lenguaje técnico correspondiente, mueve varias de las acciones de los profesores durante las clases, constantemente traducen los términos implicados en los contenidos que enseñan en palabras más conocidas por los estudiantes: *las vitaminas se clasifican en hidrosolubles y liposolubles, las hidrosolubles son las solubles en agua...*; enfatizan los elementos constitutivos de un proceso, *el ciclo astral está constituido por tres etapas: el proestro, el metaestro y el estro...*; incluyen explicaciones sencillas para precisar la esencia de un término, *barbechar consiste en remover la tierra...*; explicitan relaciones de diferencia o similitud con otros elementos y procesos *Las vitaminas liposolubles son solubles en los mismos solventes que las grasas, dentro de éstas tenemos a la vitamina A, B, y K, en cambio las vitaminas hidrosolubles se diluyen en agua...*; exponen características que pueden ser o no primordiales, *los aminoácidos esenciales son aquellos que le vamos a proporcionar al animal porque ellos no los producen, ... y los no esenciales son aquellos que el organismo los produce, entonces no requerimos proporcionárselos porque su propio organismo los está produciendo.* En el Conalep los profesores durante las clases también traducen términos complicados y de difícil comprensión a palabras más comunes para los estudiantes, *los elementos actuadores son básicamente contactores, es decir abren y cierran circuitos*; describen la función de una cosa y los elementos que la integran, *el osciloscopio es un instrumento electrónico que registra los cambios de tensión producidos en circuitos eléctricos-electrónicos y los representa gráficamente en la pantalla de un tubo de rayos catódicos*; expresan lo que una cosa es, atendiendo a la manera en la que se hace, *la forma de onda es una representación gráfica y visual de una ecuación matemática cuya función es relativa en el tiempo.*

En las conversaciones que los profesores establecen con los estudiantes durante las clases, emplean términos conocidos que resultan familiares a los alumnos, son *representaciones* de actividades, evocaciones de acciones que reflejan una tarea concreta; el maestro maneja expresiones técnicas, son elementos de índole más *abstracta* y guía a los estudiantes para que las utilicen. En una actividad del salón realizada antes de que los estudiantes salieran al campo a limpiar los terrenos, el profesor conversa con ellos:

Maestro pregunta: ¿qué es lo que tengo que hacer primero? Salvador responde: limpiar de maleza. Maestro: bien, ¿cómo dijimos que se llama a eso? Miguel: desyerbar. Maestro insiste buscando el término técnico correcto: sí lo que hacemos es desyerbar, pero cómo se llama. Miguel contesta: rastra. Maestro: muy bien, rastra. ¿Después?

Martha responde: si quedaron matas chiquitas las quitamos. Maestro: bien, pero cómo se llama eso. Salvador contesta: también rastra. Maestro: sí, hablábamos segunda rastra, ¿qué más?, Martha: formación de surcos, Maestro corrige: surcado, ¿qué más?... (R.O,15- Cb.C.A.)

El lenguaje específico que los profesores enseñan a los alumnos durante las clases, también comprende símbolos de los elementos químicos que se emplean durante diferentes procesos. En otra clase en el CBTA sucedió lo siguiente:

Maestro: en este tratamiento lo que nosotros vamos a utilizar son tres elementos que ustedes ya aprendieron muy bien en sus clases de química de la secundaria: nitrógeno, fósforo y potasio. Escribe estos nombres en el pizarrón, después pregunta ¿el nitrógeno, qué símbolo tiene? Los alumnos responden casi en coro, con voz muy alta, mostrando seguridad en su respuesta: N. Maestro pregunta: ¿el fósforo? Los alumnos contestan con menos ímpetu: F. Maestro pregunta: ¿Potasio? Los alumnos contestan: K. Sus voces son menos fuertes que en las respuestas anteriores. Maestro explica: bien muchachos, aquí es muy importante que ustedes se aprendan estos elementos porque son los elementos mayores de gran importancia y son los elementos más importantes dentro de la agricultura, necesariamente debemos conocerlos y también saber cómo aplicarlos (R.O,15- Cb.C.A.)

Durante las actividades en el salón, los profesores no sólo enseñan los términos específicos propios de cada ámbito de actividad. En las clases que consisten en revisar los elementos de diversas estructuras electrónicas los profesores además de hacer hincapié en los nombres y sus significados, dan diversos tips a los estudiantes para aprenderse las denominaciones y relacionarlas con la función de cada elemento. En una clase en el Conalep se dio la siguiente situación:

Maestro: recuerden que a este elemento le llamamos base ¿por qué base? Alumno contesta: porque es común para dos... Maestro: exactamente es la terminal común, es la fuente común es la traducción del inglés que significa eso, tómenlo como referencia para que no batallen tanto, así se le llama: base. En otro momento de la clase Maestro señala un elemento del diagrama que ha ido dibujando en el pizarrón, pregunta a los estudiantes: Este elemento, ¿cómo les dije que se llama? Alumno responde. Colector, Maestro pregunta: ¿por qué se le llamará colector? El mismo alumno responde: porque une la corriente. Sin considerar la respuesta del alumno, el maestro continúa su interrogatorio: ¿qué colecta el colector, valga la redundancia? Varios alumnos contestan simultáneamente sin hacer coro: colecta la corriente. El maestro precisa: colecta la corriente y colecta los electrones de la batería. ¿cierto?... (R.OI, Co.C)

Junto con las partes de las diversas estructuras, los profesores señalan el uso de ciertas formas convencionales para representar diversos tipos de procesos, que tienen un significado específico en el campo de la electrónica. En una clase en la que el maestro explicaba los componentes de una estructura, señaló lo siguiente:

Maestro: Tenemos una letra **I** mayúscula del lado izquierdo y una letra **i** minúscula del lado derecho. ¿ya las vieron?

Alumnos: si.

Maestro: todo lo que yo escriba con letra mayúscula siempre es polarización en corriente directa. Siempre, todo lo que sea fuentes de voltajes de corriente directa, siempre se escribe con letras mayúsculas y cuando lo escriban con letra minúscula, son corrientes de señal (R.O, I.I- Co.C.).

En el Conalep, es frecuente que los profesores hagan hincapié en este tipo de representaciones para distinguir rasgos específicos de algún elemento, características que los estudiantes deben considerar para hacer la selección correcta en el momento de integrar un circuito o de activar un mecanismo.

En ambas escuelas la enseñanza de un léxico especializado se hace sin considerar la presentación de términos o palabras aisladas, se realiza a través de diversas estrategias que los profesores emplean para relacionarlo con la comprensión de nuevos contenidos y de las actividades o procedimientos que los estudiantes llevarán a cabo durante el trabajo práctico. El aprendizaje de la nueva terminología constituye una condición necesaria para la comprensión de diferentes conocimientos y la ejecución de diversas tareas. Sin embargo, si

bien gran parte de la atención de los profesores se centra en la enseñanza del lenguaje técnico, éste no se califica en sí.

2.1.2 Los datos, hechos, conceptos, clasificaciones y esquemas

Desde la didáctica se plantea que el conocimiento en cualquier área requiere de información, mucha de esa información consiste en datos o hechos, para comprenderlos, se hace necesario también disponer de conceptos (Pozo, 1992; Bolívar, 1992; Díaz Barriga y Hernández, 2002). La enseñanza de conceptos y esquemas básicos (Tyler, 1982; esquemas de acción: Aebli, 1991), así como de los términos técnicos que se emplean en determinados terrenos, pueden llegar a conformar una estructura conceptual que los estudiantes empleen en la resolución de problemas y en el reconocimiento de diversos elementos asociados con un fenómeno. Esta estructura implica tareas de relación, diferenciación e integración, no se trata sólo de memorizar, sino de poner en marcha el pensamiento.

A diferencia de los modelos didácticos que proponen la adquisición de conceptos y proposiciones mediante un procesamiento inductivo de la experiencia empírica y concreta, en el CBTA y en el Conalep estos conocimientos se presentan en las etapas iniciales de los cursos. De acuerdo con Ausubel, en la educación media superior, aún la enseñanza tradicional asociada ampliamente con la forma didáctica expositiva, los estudiantes pueden adquirir conceptos sin seguir dependiendo de apoyos empíricos actuales o recientes, lo cual implica un alejamiento de los procesos intuitivos (Ausubel, 1995).

En el CBTA los profesores presentan conocimientos relacionados con las características de diversos elementos y procesos biológicos, físicos y químicos de plantas y animales; para ello se emplean cuadros de clasificaciones e implícitamente se jerarquizan conceptos. En una clase en la que la maestra proyecta una tabla sobre los requerimientos nutricionales de las aves, se dio la siguiente situación:

Maestra: si se dan cuenta aquí nosotros podemos ver cuáles son los requerimientos nutricionales de las aves, carbohidratos, vitaminas y minerales. Los carbohidratos son las fuentes de energía como el almidón que van a obtener del maíz, el sorgo. La energía es indispensable para el mantenimiento del ave, asimismo para la producción de carne y de huevo. Otros son los lípidos que pueden dar mayor energía que los carbohidratos y se obtienen a través de las grasas que pueden ser de origen animal o de origen vegetal. Otro

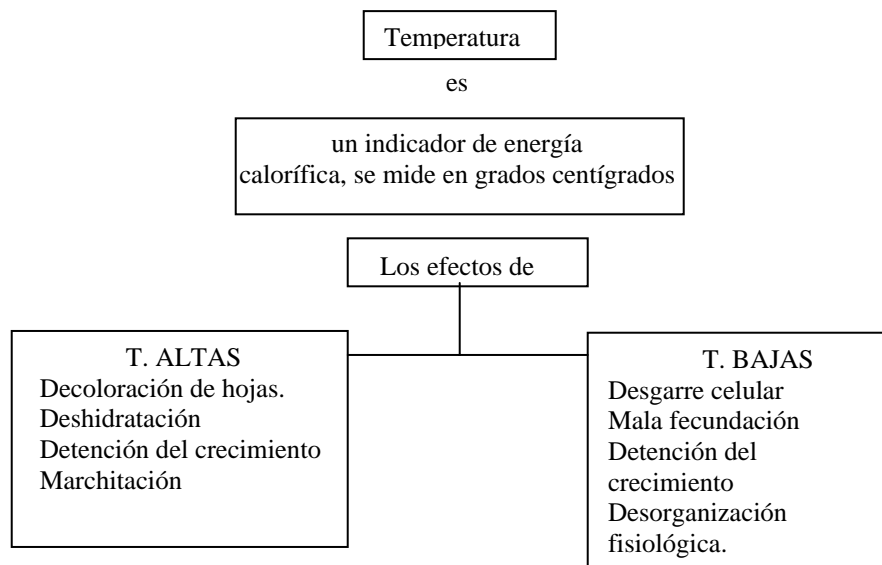
requerimiento son las vitaminas que son compuestos orgánicos, en donde encontramos a la vitamina B1 o tiamina, la vitamina B2 o riboflavina, la vitamina A, B, K, que son indispensables también para el funcionamiento del organismo y para la producción de huevo.

Los aminoácidos se clasifican en esenciales y no esenciales...(R.O,18- Cb.C.P.)

En estas primeras etapas los conocimientos que los alumnos *reciben* se presentan como información general. En el pasaje que acabamos de citar, al final de su intervención la maestra plantea que los contenidos expuestos constituyen *una idea general, un panorama* de lo que los alumnos necesitan tener en cuenta para alimentar a las aves. A través de cuadros sinópticos, los profesores destacan las relaciones entre una clase y sus correspondientes subclases, así como las similitudes y diferencias entre éstas. Se esquematizan por ejemplo, etapas de procesos agrícolas, las formas de siembra, los tratamientos de fertilización, las clases de organismos patógenos en los cultivos, los tipos de efectos que propicia los factores físicos en las plantas, los requerimientos nutricionales de plantas y animales, las etapas del ciclo reproductivo de diversas especies pecuarias, los grupos de vacunas, enfermedades más comunes en diversas especies pecuarias. En una clase sobre la influencia de los factores físicos en los cultivos, el maestro expuso lo siguiente:

Maestro: Vamos a seguir viendo los factores que pueden afectar a su proyecto productivo. Hoy vamos a ver nada más lo que se refiere a la temperatura, vamos a hacer un mapa conceptual.

[El maestro dibuja en el pizarrón el siguiente esquema]:



Al concluir el esquema el maestro inicia su exposición: Muchachos, en primer lugar tenemos la temperatura, señala este término y explica: vamos a decir que la temperatura es un indicador de la energía calorífica de un sistema, también podemos decir que es la cantidad de calor que contiene un cuerpo y que se mide en grados centígrados. Ahora qué pasa con la temperatura, pues sucede que si es alta puede causar efectos positivos o negativos, es decir, puede ayudar al crecimiento de las plantas o puede causarles daño; igual si es baja puede ocurrir que los beneficie o que los dañe.

Maestro continúa: vamos a ver ahora entonces los efectos que causa la temperatura en las plantas, al decir esto señala este término en el esquema... *(R.O,16- Cb.C.A.)*

Al dividir las ideas en dos grupos derivados de conceptos genéricos el profesor presenta ordenados los conocimientos sobre los efectos de la temperatura en las plantas, la representación gráfica es un medio para distinguir las características esenciales de cada tipo de factores, ayuda a guiar la exposición del maestro a la vez que muestra visualmente la separación entre los distintos grupos de factores. Los estudiantes copian este esquema en sus apuntes, registran sin cuestionar. En los esquemas que el maestro presenta durante la exposición se representan relaciones entre diversos conceptos y se establecen secuencias de diferentes procesos. En una clase de proyectos pecuarios del CBTA, sucedió lo siguiente:

Maestra: Ahora vamos a ver los tipos de cruzamiento, ya dijimos que el cruzamiento es el apareamiento de dos individuos que no están emparentados, que no son consanguíneas. Ahora, hay diferentes tipo de cruzamiento: aquí tenemos que hay dos tipos de cruzamiento: el simple y el triple. Al decir esto proyecta un acetato con el siguiente esquema:

Diagrama

Maestra: Ahora, el simple, aquí tenemos es el cruzamiento de una hembra york con un macho de raza lántrace. Al decir esto señala los símbolos correspondientes. Fíjense aquí lo que yo voy a obtener son hembras y machos que son de una combinación york-lántrace. Entonces de

esta combinación las hembras las vamos a dejar para tenerlas como pie de cría y los machos se mandan al rastro.

Alumno: ¿y por qué al rastro profa.?

Maestra: ¿por qué se mandan al rastro? Hay diferentes tipos de producción, diferente ciclos completo ya sea desde pie de cría, lechoncitos, crecimiento y engorda, entonces todos esos ciclos completos tú los puedes tener, hay otros que se dedican a pie de cría, producir cerdas para tener después más madres.

Maestra: Ahora, el cruzamiento triple, si ustedes se fijan en la primera parte del esquema es lo mismo, cruzamos una hembra de una raza, con un macho de otra raza [al decir esto señala los símbolos del esquema]. Entonces los cerdos y cerdas que obtenga de aquí, son una combinación york-lándrace que nuevamente voy a cruzar, ahora con una tercera raza Duroc...

Los esquemas son útiles para *hacer visibles* las diferentes uniones que va explicando, utiliza símbolos, literales y nombres que le interesa que los alumnos aprendan.

En el Conalep, los conceptos, esquemas, clasificaciones, datos y hechos se relacionan con descripciones del funcionamiento de diversas unidades electrónicas, *un sensor es considerado como un elemento de control, tiene la función de un monitor, es decir, detecta los posibles cambios de estado para posteriormente activar los actuadores*; con relaciones entre distintos tipos de variables y de constantes, *los tres principios anteriores varían o modifican su resistencia de acuerdo con la posición mecánica acoplada con un elemento de actuación*; con diversas clases de diagramas: *este es un diagrama unifilar o de escalera se emplea en electricidad y es equivalente con el circuito que estoy representando en este esquema...*; con las condiciones de operación de los elementos, *cuando se emplean salidas analógicas se deben utilizar ADC o DAC*; con las funciones que cumplen las unidades de una estructura, *recuerden que la función de varistor es absorber los voltajes de pico y también los inversos y de sobrecorriente*; con secuencias que deben seguirse, *para inicio de línea su equivalente es LOD, después su dirección, después de cada instrucción se presiona enter. Para borrar el programa se deberá borrar primero la memoria dándole las instrucciones del, end y enter al programador*; con el funcionamiento de aparatos, *el "plc" Allen Bradley tiene varios modos de operación, cuya descripción se encuentra en la parte posterior del poket*; y con las informaciones necesarias para el manejo de los aparatos, *con el osciloscopio vamos a poder reproducir dos tipos de trazos.*

En el Conalep también se presentan diversas clasificaciones, sobre las formas de estructuras de los controladores lógicos programables (plc's), los sistemas o lenguajes de programación, tipos de dispositivos de medición, los tipos de trazos que se reproducen en el osciloscopio, formas de ondas, ventajas y desventajas de los sistemas de medición. En una clase se dio la siguiente situación:

Maestro: ahora vamos a ver los elementos básicos de control. El primer elemento que vamos a ver son los botones pulsadores, éstos son conocidos como timbres, son los que tenemos que pulsar, que oprimir para que funcionen. (Al nombrar cada término: botones pulsadores, timbres y push boton, lo escribe en el pizarrón). Los estudiantes los registran en sus notas. Maestro continúa: su funcionamiento (ahora habla de manera más pausada, en tono de dictado), mediante un dispositivo mecánico operado por resorte se pueden lograr varios estados en dicho elemento... Maestro continúa el dictado sobre el funcionamiento de este tipo de elementos, al concluir este aspecto, continúa hablando ya con un tono de voz continuo, sin dictar: su símbolo es. Posteriormente se dirige al pizarrón y dibuja las siguientes representaciones con su correspondiente nomenclatura:

Diagrama

Maestro continúa su explicación acerca del uso de los pulsadores. Al concluir, borra el pizarrón, ahora vamos a ver los interruptores. Sigue la misma lógica de exposición que los elementos anteriores: descripción del funcionamiento, identificación del símbolo, explicaciones generales. Al concluir este fragmento de la exposición del maestro, un alumno le pregunta ¿estos interruptores son otros o son también de los de control?... (R.O,I.2- Co.C.).

En la exposición del profesor, las subcategorías que se desprenden de un término se presentan de manera aislada, una por una, sin representar sus relaciones en un esquema que permita a los estudiantes verlas en conjunto. Las representaciones gráficas que aquí se emplean corresponden a diagramas sobre la estructura de aparatos, cuadros de controles o mecanismos electrónicos y posibles relaciones entre diversas variables, como la que se muestra a continuación la cual consiste en un circuito que representa la forma simplificada de los transistores:

Diagrama

En la descripción del esquema el profesor indica la forma en la que actúan las diversas unidades. Además de este tipo de representaciones durante las clases se utilizan diferentes tipos de tablas, como la siguiente, que describe procesos y secuencias de acciones que los estudiantes deben seguir para realizar una tarea:

Diagrama

Estas tablas, así como otros dispositivos de instrucciones que los estudiantes siguen, los guían paso a paso en sus acciones, para eso es necesario que ellos conozcan cada uno de los términos incluidos en la tabla y establezcan relaciones entre ellos. En los ejercicios que los estudiantes realizan durante las clases, pero sobre todo durante las actividades que realizan en el taller, se identificó que a la vez que los alumnos requieren saber observarlos para comprender su estructura, también deben saber qué tipo de acciones específicas requieren realizar.

Durante las clases en ambas escuelas, maestros y alumnos constantemente emplean conceptos, su uso en determinados contextos, en determinadas relaciones, les orienta en sus significados y son referentes necesarios en la determinación del orden de las acciones durante la actividad práctica.

2.1.3 Las reglas técnicas

En ambas escuelas, la presentación de contenidos factuales y conceptuales sirve de base para que en otros momentos se presenten contenidos relacionados con la serie de tareas que los estudiantes necesitan realizar para llevar a cabo una actividad; son conocimientos sistematizados expresados en normas técnicas que de manera precisa indican el orden y tipo de acciones que deben realizarse para lograr los resultados esperados. Estos conocimientos son resultado, por una parte, de la sistematización de experiencias productivas, por otra, se fundamentan en el saber científico (Weiss, 1991). Constituyen el conocimiento de pautas, modos de realizar actividades y de organizar datos e informaciones. El conocimiento de reglas técnicas se relaciona con lo que en el campo de la didáctica se denomina saber procedimental (Bolívar, 1992; Coll, 1987; Díaz-Barriga y Hernández, 2002). Este tipo de contenidos referidos al *saber hacer* se distingue por tres características: son acciones, con un orden, plan o pasos, para conseguir un determinado fin, objetivo o meta. Identificar el orden de las acciones está relacionado con habilidades cognitivas generales, es decir, con procedimientos que pueden ser transferibles funcionalmente a otros campos. En esta medida, no son fácilmente separables los contenidos conceptuales de los procedimientos, el saber hacer como realizar algo, implica también una conceptualización (Bolívar, 1992).

Como veremos a continuación, junto con la especificación del orden de las acciones los profesores de ambas escuelas hacen recomendaciones sobre detalles que deben considerar durante sus acciones. Son recomendaciones que están basadas en el conocimiento especializado sobre sistemas de funcionamiento que se emplean en cada ámbito. En el CBTA estas recomendaciones se relacionan con las condiciones del medio geográfico, así como con las características y etapas del desarrollo de plantas y animales que deben tomarse en cuenta; en el Conalep, las recomendaciones hacen referencia a indicaciones que ya están establecidas y a las cuales hay que atender; así como a formas de funcionamiento que invariablemente se dan.

En el CBTA al exponer este tipo de contenidos los profesores hacen énfasis por ejemplo sobre normas de duración, cantidades, dimensiones que deben ser considerados para realizar una actividad. En una clase sobre el tema de la densidad de siembra el maestro expuso lo siguiente:

Maestro explica: Vamos a ver lo que se refiere a la cantidad de semilla que se debe utilizar, en los libros lo pueden encontrar con el nombre de densidad de siembra. En este momento voy a hablar sólo de la lechuga y después de esto que explique vamos a calcular, pero sólo de la lechuga para que vean cómo se hace, lo demás lo tendrán que hacer ustedes solos.

Maestro explica: Miren ya hemos dicho que la lechuga es una hortaliza que pertenece al sistema de las compuestas, eso ya lo sabemos porque ya lo vimos desde hace varias clases. También ya hemos dicho que es una hortaliza típicamente de trasplante, pero también sabemos que puede sembrarse en forma directa. Al practicar la siembra directa se recomienda sembrar de dos a tres kilogramos por hectárea. En lo que se refiere a siembra indirecta o de trasplante, que es lo más utilizado comercialmente, si se tiene campo abierto se recomienda un almácigo... Fíjense muy bien muchachos porque esto lo vamos a utilizar ahora que tengan que calcular cuánta semilla necesitan de acuerdo a las dimensiones del terreno que ustedes van a sembrar, acuérdense que sus camas miden 23.58 m^2 ... (*R.O,15- Cb.C.A.*).

La información que el maestro presenta se refiere a datos concretos que los alumnos requieren tomar en cuenta para determinar la cantidad de semilla que ellos necesitarán de acuerdo a las dimensiones del terreno disponible para sembrar. En estas exposiciones el maestro relaciona los contenidos que ya se presentaron con normas técnicas que los alumnos deben seguir durante la actividad práctica. En este nivel los contenidos dejan de ser genéricos, hacen referencia concreta a particularidades que se necesitan considerar en el momento de tomar decisiones. En una clase sobre vacunación de aves, la maestra expuso lo siguiente:

Maestra explica: un calendario de vacunación no siempre va a ser el mismo para cada granja, para cada establo, depende mucho de la incidencia de enfermedades dentro de la región, en primer lugar las aves se van a vacunar contra (mared) que es una enfermedad, esa se aplica al primer día que nacieron los pollitos, después es la que se llama zota, así como suena, con z... (*R.O,20- Cb.C.P.*).

En el CBTA este tipo de contenidos no constituyen afirmaciones universales aplicables a todos los casos. Se mencionan, sin profundizar en ellas, las particularidades de cada situación que deben considerarse. Aquí lo que interesa al profesor durante la exposición es

orientar la actividad práctica, no sólo en cuanto las ejecuciones que son necesarias, sino en el establecimiento de diversas relaciones que deben considerarse para ajustar los requerimientos a las condiciones específicas de la situación. En una clase, el maestro de proyectos productivos agrícolas, expuso lo siguiente:

Maestro: ahora, cuando vamos a establecer el cultivo muchachos, cuando vamos a establecerlo se requiere de semillas, se requiere de fertilizantes, se requiere de insecticidas para los cultivos y además quizás también de otros fertilizantes como son los fertilizantes foliares, para esto ¿cómo voy a saber qué cantidad de semilla voy a necesitar en esa superficie que ya midieron?, pues en los libros solamente aparece la cantidad de semilla por hectárea, pero como nosotros no vamos a sembrar una hectárea, sino vamos a sembrar menos, tenemos nosotros que calcular (R.O,15- Cb.C.A.).

Los estudiantes registran la información, en los términos que es expresada por el maestro, sin embargo muestran más interés por *lo que requieren hacer* que por lo que escriben, en varios momentos interrumpen al profesor para preguntarle, *¿cuándo vamos a empezar a sembrar?, ¿nosotros cuánto tenemos que traer de semilla? ¿aquí la pueden conseguir o la tenemos que ir a comprar nosotros?*

En el Conalep, las reglas tienen un carácter más universal, sin embargo durante la exposición de reglas técnicas los profesores no sólo señalan el orden de acciones, sino también hacen hincapié sobre las especificaciones que los estudiantes deben considerar en las indicaciones representadas en los diagramas, los guían sobre cómo hacer y también sobre qué observar, qué es lo que deben considerar y cual es el tipo de acciones que requieren realizar para obtener los resultados esperados. En una clase, se dio la siguiente situación:

Maestro: Un transistor para que pueda amplificar primero se debe de polarizar. Bueno, se polariza con corriente directa, y en los diagramas lo que incluyen es una corriente directa pero de polarización y sobre de ella vienen funcionando las corrientes de señal. Si ustedes consiguen un manual original de transistores, deben representarles este tipo de gráficas y esta curva característica del transistor. ¿qué es lo que nosotros hacemos? Pues simplemente, encontrar una corriente de base que a mí más me convenga. Si le coloco una resistencia de un valor x1 de corriente de base, si voy aumentando esa resistencia, va disminuyendo la corriente de base, o si voy disminuyendo esa resistencia va aumentando la corriente de base (R.O,1.2-Co.C.).

En la exposición de este tipo de contenidos los profesores también hacen hincapié en las condiciones del manejo de materiales y aparatos que los alumnos deben tener en cuenta en

el momento de utilizarlos para obtener los resultados esperados. No es suficiente conocer el orden de las acciones descrito en una tabla o en un diagrama, es necesario considerar también las especificaciones de los materiales para no correr el riesgo de dañarlos. En una clase se dio la siguiente situación:

Maestro: bueno: por ahí vimos que hay un voltaje de colector a base. ¿De cuánto debe ser este voltaje de colector a base?, ¿quién lo determina?. El fabricante. Si el fabricante dice, pónganle cuando mucho 70 volts, es lo máximo que le podemos aplicar. Si el fabricante dice con 20 volts se quema. Nada más le aplicamos 20 volts. Tenemos otro voltaje que es emisor base, o base emisor, ¿cuánto debe de ser, o entre cuánto oscila? Sin esperar respuesta él mismo contesta seis volts (*R.O,1.2- Co.C.*).

Los profesores, al describir las acciones que los estudiantes requieren realizar para lograr el funcionamiento de algún mecanismo, dibujan gráficas en el pizarrón. Durante su exposición las recomendaciones que el maestro hace sobre las condiciones que los alumnos deben considerar para lograr el funcionamiento adecuado de su objeto de acción, las acompaña con distintos tipos de señalamientos en la gráfica, anota signos, añade líneas, sombrea determinadas áreas, para resaltar los detalles que los estudiantes deben considerar.

En una clase el maestro expuso lo siguiente:

Maestro: Ah, pues esta es la región de saturación, ahí el transistor funciona correctamente, pero si me voy demasiado arriba, demasiado abajo, demasiado a la izquierda, o demasiado a la derecha, el transistor deja de funcionar. (Al nombrarla, el maestro sombrea la región de saturación para destacarla y señala con su dedo los cuatro puntos extremos que refiere) (*R.O,1.2- Co.C.*).

En ambas escuelas unos de los contenidos presentados en las clases se emplean para explicar procedimientos y datos concretos que los alumnos necesitan considerar para orientar sus acciones. En la exposición del orden de las acciones que los estudiantes deben seguir y de las recomendaciones de los detalles que necesitan considerar, aparecen sobrepuestos los conocimientos de vocabulario, así como factuales y conceptuales a los que anteriormente se hizo referencia.

2.1.4 La enseñanza de nuevas operaciones

En ambas escuelas los alumnos constantemente realizan operaciones aritméticas para solucionar distintos tipos de problemas; para despejar ciertas incógnitas basta realizar alguna de las cuatro operaciones básicas, pero en otras ocasiones, los estudiantes requieren

relacionar distintos resultados, hacer de manera secuencial diversas operaciones. Desde el campo de la psicodidáctica Aebli propone el término *nuevas operaciones* para referirse al modo de conectar entre sí las operaciones, cada operación parcial es conocida por el alumno, pero lo nuevo es el modo como se unen. El punto de partida es un problema, dentro de este ámbito, atendiendo a las informaciones que conocen y que desconocen los estudiantes construyen las nuevas operaciones a partir de los resultados que obtienen durante el mismo proceso.

Un aprendizaje necesario en la realización de este tipo de operaciones es que el alumno las pueda realizar con relación a los datos o hechos concretos. Es necesario también que el alumno automatice determinadas operaciones, es decir, que aprenda a realizarlas de modo seguro y sin tropiezos. En el CBTA es frecuente el cálculo de los insumos requeridos a través de fórmulas y su aplicación a las dimensiones concretas a través de la regla de tres. Por ejemplo, en relación con el tamaño del terreno disponible, se realizan cálculos para determinar la superficie de los terrenos (camas) que los estudiantes trabajarán, o la cantidad de tierra de monte, abono, semilla, fungicida e insecticida que se requieren de manera proporcional con la superficie de la cama, o los costos tanto de los insumos como de la mano de obra.

Además del ordenamiento de los datos para identificar las operaciones que requieren realizar, durante los ejercicios los profesores hacen hincapié en las unidades de medida que corresponden a cada dato, lo cual implica realizar otras operaciones más para establecer equivalencias. En una clase sucedió la siguiente situación:

Maestro se voltea a escribir al pizarrón al tiempo que pregunta: ¿entonces para una hectárea, cuantos kilos necesitamos?

Alumnos en coro: tres

Maestro escribe: kilogramos por hectárea. Voy a transformar un poquito esto para que podamos trabajar, porque allá, la cantidad que me dieron de su terreno está en metros cuadrados, así es que voy a transformar estos kilos en gramos, ¿cuántos gramos tengo?

Aproximadamente cinco alumnos/as responden tres mil.

Maestro continúa: tres mil gramos de lechuga se emplean en 10 000 metros cuadrados. Ahora ¿cuántos gramos de semilla de lechuga voy a utilizar en los 23.58 m²? Al decir esto, el maestro completa la proporción que ha ido escribiendo en el pizarrón:

3 000 gramos semilla de lechuga ----	10 000 m ²
X?	23.58 m ²

(R.O,15- Cb.C.A.).

Esta conexión de operaciones y su relación con unidades de medida conlleva a otra dificultad, no sólo es necesario obtener un resultado, sino que hay que especificar, además qué tipo de unidades están obteniendo.

En el área pecuaria además de emplear proporciones para calcular la cantidad de alimento que se requiere para las pollas, pavos y conejos en proporción con lo que la norma técnica establece para 100 unidades, se calcula qué proporción de electrolitos deben aplicarse a un bebedero de 4 litros, también calculan los costos de los materiales que emplean para el acondicionamiento de la caseta. En ambas especialidades, a partir del costo por unidad, calculan los siguientes costos: el total de cada producto que utilizan, el financiero, el total de la producción, así como el valor de la producción y la utilidad probable.

A pesar de la importancia que los profesores le atribuyen a estos contenidos ellos mismos reconocen que la regla de tres, como le denominan en el lenguaje escolar, es un conocimiento problemático, es decir constituye un conocimiento que los estudiantes no logran comprender, interiorizar y menos aún automatizar. Para los maestros representa un problema que los alumnos no dispongan de este conocimiento, en sus comentarios al respecto no consideran la necesidad de que los estudiantes comprendan y reflexiones sobre los procedimientos matemáticos que requieren realizar. En una clase de procesos productivos agrícolas en la que el tema era el cálculo de costos de insumos y mano de obra, después de que el profesor guió a los estudiantes para obtener el número total de ladrillos que requerirían para circundar la cama, relacionando la longitud de los ladrillos y el perímetro, se observó la siguiente situación:

Maestro: Ahora va la operación muchachos: de 266 pesos, este es el costo total de los ladrillos que circundan la cama, es igual a tres mil seiscientos cincuenta , es decir, 365 días del año, por 10 que es el período que se amortiza, a ver si sale, a ver si no estamos perdidos, esto es dinero lo que estoy aquí anotando (señala el 266), entonces cuánto voy a pagar yo en los 120 días, duración del ciclo productivo de la zanahoria, o cuánto representan los 120 días, o sea, cuánto voy a desembolsar porque voy a ir amortiguando durante cada año, porque lo voy a ir pagando cada año, porque eso no lo puedo pagar en un solo ciclo, es más, no es año, es ciclo, un ciclo productivo, sale, a ver hagan esa operación por favor. La proporción que el maestro deja planteada en el pizarrón es la siguiente

$$\begin{array}{r} 266 \text{ ---- } 3650 \\ \times \text{ -----} 120 \end{array}$$

El maestro esquematiza las relaciones entre los datos e indica: realizamos la operación, algunos no saben ni cómo colocar los números muchachos y no sé cuantas veces lo tengo que repetir, porque luego van a andar preguntándome cómo van a multiplicar, me dicen cómo van ¿éste por éste? (señala el 266 y el 3650) o que cómo le hacen.

Nuevamente señalando las cifras, el maestro indica: Fíjense bien es 266 por 120 entre los 3650 días de diez años... (R.O,15- Cb.C.A.)

Como muestran las expresiones subrayadas, el maestro indica los datos que el estudiante debe considerar. El profesor también es quien presenta una ordenación de los datos conocidos y su relación con la incógnita. A través de esta esquematización guía a los estudiantes para que identifiquen cuáles son los datos que deben considerar y cuales son las nuevas operaciones que necesitan realizar. El maestro presenta todo esto como algo ya establecido, como un procedimiento que necesariamente debe seguirse. Los estudiantes no descubren los datos que necesita considerar, el maestro determina cuáles son. Los estudiantes no descubren nuevas operaciones que pueden realizar para despejar la incógnita, el maestro indica lo que deben hacer. De esta manera, en la resolución de problemas relacionados con el cálculo de insumos y de costos, los estudiantes *no descubren* el sentido de las *nuevas* operaciones desde los problemas, el profesor les informa qué necesitan realizar. Esto corresponde a lo que Ezpeleta y Weiss identifican como una concepción tradicional en la enseñanza de problemas, en la que los éstos se resuelven mediante la *aplicación* de las operaciones. En el CBTA, al igual que en las situaciones escolares descritas por estos mismos autores, “el fracaso en la enseñanza de problemas, no reside en la falta de significado cultural de las tareas planteadas, sino en la falta de significado lógico-matemático de las operaciones que los alumnos deben emplear. Los alumnos no comprenden el significado de las operaciones lógico matemáticas, los maestros escasamente lo enseñan” (Ezpeleta y Weiss, 2002).

En el Conalep los las operaciones aritméticas también forman parte de los contenidos de las clases previas a la realización de las prácticas, de acuerdo con las especificidades de los procesos electrónicos, los profesores guían a los estudiantes para que comprendan las relaciones que se establecen entre los elementos de un circuito, a partir de sus magnitudes, proporcionadas en unidades de medida propias de la electrónica, dan a conocer fórmulas del campo de la electrónica, todas estas relaciones implican que los estudiantes aprendan a

realizar nuevas operaciones a partir de las que ya conocen. Los maestros presentan y explican fórmulas. Para comprender estas representaciones, los alumnos deben tener conocimientos básicos acerca del significado de cada símbolo. En una clase se dio la situación siguiente:

Maestro: ahora vamos a ver el coeficiente de temperatura. De este coeficiente podemos decir que involucra directamente el voltaje inverso y dependerá del cambio en la capacitancia debido a los cambios de voltaje. La acción que determina dicho coeficiente, es la siguiente:

Maestro escribe en el pizarrón la siguiente fórmula.

Diagrama

Después el maestro explica: C_0 es la capacitancia inicial determinada por el fabricante; T_0 es la temperatura en grados centígrados, ΔC es el cambio de capacitancia, debido a la temperatura. Todos estos valores son determinados por el fabricante (*R.O, I.2- Co.C.*).

.Las relaciones representadas en la fórmula y los signos empleados indican las operaciones que deben realizar y qué resultado es un dato base para establecer nuevas relaciones y realizar nuevas operaciones.

Los procedimientos aritméticos que realizan los estudiantes del CBTA y del Conalep consisten en la realización de operaciones y la obtención de resultados asociados con las siguientes etapas del cálculo a realizar. En el CBTA se trabaja predominantemente con cifras que corresponden a materiales, ya sean insumos o dinero; en el Conalep, las fórmulas incluyen otro tipo de signos algebraicos que representan variables o constantes correspondientes a los campos de la física o de la electrónica, las cuales pueden sustituir a cualquier cifra. En ambos casos los alumnos realizan las nuevas operaciones traduciéndolas en frases que para algunos comienzan a ser conocidas y para otros comienzan a ser automatizadas, tales como este por este y luego dividimos entre este, para describir las operaciones que implica una regla de tres; aquí en esto de abajo primero hay que restarle a T_i menos T_0 y esto multiplicarlo por C_0 .

Este tipo de descripciones, señala Aebli, puede dar la impresión de que el alumno domina con seguridad estas formas de hacer distintos cálculos, pero esto puede tratarse de una ilusión, porque muchas veces fracasa ante tareas de aplicación concreta (Aebli, 1991).

Como hemos venido señalando en la descripción de los contenidos anteriores, en la enseñanza de nuevas operaciones aparecen coimplicados conocimientos relacionados con vocabulario, conceptos, procedimientos, todos integran una red que permite a los estudiantes conformar pautas de acción para la actividad práctica, sin embargo, también como señalamos inicialmente, los alumnos pueden reproducir las nuevas operaciones, sin que esto necesariamente implique la posibilidad de aplicarlas en nuevas situaciones.

A partir de las descripciones anteriores que pretenden dar respuesta a la pregunta sobre qué se enseña, se observa que durante las clases, los profesores inducen a los estudiantes hacia la apropiación y uso de una terminología específica propia de su actividad, *les enseñan una nueva forma de hablar*. También se enseñan datos y hechos, amalgamados con conceptos que los profesores presentan a través de definiciones; mediante cuadros de clasificaciones, implícitamente se exponen redes de conceptos interconectados que abren posibilidades para conformar una estructura conceptual que los estudiantes empleen en la resolución de problemas y en la comprensión de diversos elementos asociados con un fenómeno; sin embargo, el énfasis está en las definiciones, no en las conexiones entre conceptos. A través de representaciones gráficas *hacen visibles* distintas relaciones, utilizan símbolos, literales, nombres y conceptos que les interesa que los alumnos aprendan. Los profesores enfatizan la enseñanza de procedimientos, indican acciones, un orden y resultados que deben lograrse; junto con esto hacen recomendaciones, los guían sobre cómo hacer, sobre qué observar, qué considerar y cuál es el tipo de acciones que requieren realizar para obtener los resultados esperados. En las clases, los contenidos referidos al saber hacer están coimplicados con los contenidos factuales y conceptuales; además, identificar el orden de las acciones está relacionado con habilidades cognitivas generales, es decir, con procedimientos que pueden ser transferibles funcionalmente a otros campos.

En relación con los contenidos relacionados con *las nuevas operaciones* que se emplean para la resolución de problemas se observa que los estudiantes *no descubren* el sentido de las *nuevas* operaciones desde los problemas. Los maestros les informan qué necesitan realizar, los guían para aplicar las operaciones, sin abrir posibilidades para que los alumnos comprendan el significado de las operaciones lógico matemáticas. De tal manera que los

estudiantes pueden reproducir las nuevas operaciones, sin que esto necesariamente implique la posibilidad de aplicarlas en nuevas situaciones.

Durante las clases en el aula, los contenidos que se hacen disponibles a los alumnos pueden verse, por una parte, como transposiciones didácticas de conocimientos: retraducciones del saber que debe ser enseñado, constituido por versiones escolarizadas del saber sabio; por otra parte, se consideran como material cosificado que los estudiantes pueden reproducir sin intentar apropiarse de su significado, quedándose sólo en una comprensión frágil y en una idea de aplicabilidad limitada.

2.2 Las formas de enseñanza en el aula

En este apartado nos enfocaremos a las distintas formas que asume la actividad docente del profesor (*modales en la instrucción*: Herbart, 1983; *estrategias de enseñanza*: González, 1998; *estrategias didácticas*: Díaz Barriga y Hernández, 2002), a través de las cuales los profesores hacen disponible los contenidos a los estudiantes y propician que éstos desarrollen determinadas actividades. Diferentes autores enfocan su atención sobre los recursos discursivos que emplean profesores y alumnos en el marco de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los modos en que el conocimiento se presenta, se recibe, se comparte, se controla, se discute y se comprende, se relaciona con las formas en las que profesores y alumnos usan el lenguaje durante las actividades escolares (Edwards y Mercer, 1987). Si pensamos a los discursos del aula como textos encontramos que desde otras perspectivas, se plantea que los textos pueden cumplir simultáneamente dos funciones, la de transmitir significados y la de generar nuevos significados, se propone pensar que en todo texto las funciones unívoca y dialógica se hallan siempre en una especie de tensión dinámica, existe siempre un elemento de univocidad, tal y como lo concibe el modelo de transmisión, y un elemento de respuesta y réplica, como lo concibe Bajtín (1981, citado por Wertsch, 1993)

Para Lotman (1988, citado por Wertsch, 1993), ambos elementos pueden ser hallados en cualquier ámbito sociocultural, pero uno u otro domina en determinadas áreas de actividad. La visión sobre la organización formal de los intercambios comunicativos define formas y momentos en los que maestro y alumnos participan durante la lección (Mehan, 1978; Sinclair y Coulthard, 1975, citados por Cazden, 1986).

Como veremos, en el aula predomina el discurso “autoritario” del profesor, las voces de los estudiantes son prácticamente inexistentes. En los intercambios comunicativos con los estudiantes, el profesor espera que reproduzcan de manera literal las palabras que él presentó anteriormente, veremos que predominante ocurre esto, sin embargo también se llegaron a observar situaciones más interactivas entre profesor y alumnos, como las formas interrogativas²⁵.

2.2.1 La exposición.

A diferencia de las visiones más difundidas sobre la exposición que la consideran la transmisión-reproducción de conocimientos contenidos en los libros, guías didácticas, manuales, en las clases tecnológicas observamos que las exposiciones de los profesores constituyen una forma de realizar de manera organizada transposiciones didácticas. Como ya lo habíamos anticipado al principio de este apartado, a continuación veremos que al exponer los contenidos el profesor *transpone* el saber que debe ser enseñado, personaliza el saber a enseñar; hace una especie de adaptación interna de ese saber cuyo resultado no es la copia mimética de la información contenida en diversas fuentes sino una transacción entre los significados del profesor y los contenidos a enseñar. Al exponer, el profesor hace una especie de narración, en la que *la voz narradora infiltra la voz narrada* y le impone su propia entonación y sus propios énfasis (Wertsch, 1993). En una clase en el CBTA se dio la siguiente situación:

Los animales, también el género humano, tenemos características fenotípicas y genotípicas, las fenotípicas son todas las características externas, son observables a simple vista, están por fuera. Las genotípicas no las podemos apreciar, pero en cada individuo vienen genes, características, tanto del padre como de la madre, se dice que cada individuo tenemos la mitad de genes tanto paternos como maternos, estos genes no los podemos ver a simple vista, pero estos genes van a dar una apariencia externa, es decir su fenotipo. Ahora vamos a ver las características fenotípicas de varias razas de cerdos, el stocky.

Su origen es de Bélgica, lo manejan como chaparro, pero si nos fijamos en este dibujo [Maestra muestra una fotografía a color de un cerdo] es un cerdo con una gran musculatura,

²⁵ Además de las formas de enseñanza que se presentan, habría que considerar también otras estrategias que están incluidas en la evaluación pedagógica, como los ejercicios, los interrogatorios, los cuestionarios escritos, que son consideradas también formas didácticas por otros autores, como Israel Mendoza (2004), quien además añade la narración y la lectura en voz alta.

¿sí? su característica es que tiene mucho músculo, otra característica principal es que presenta una enfermedad que se llama síndrome del estrés, en qué consiste el síndrome del estrés?
Bueno pues una carac...

Alumno: ¿son nerviosos no profa?

Maestra: sí, son nerviosos. Otra de las características importantes que podemos apreciar, algo que también es muy característico de esta raza, además de la musculatura es que tienen una capa una roja con manchas negras o rojizas, si se fijan en este dibujo que les traje la imagen que tenemos de los cerdos es de fuerza, por su musculatura, bueno quizás también para algunos productores la imagen sea de mucha carne. También tiene digamos colorido, es un cerdo que resulta bastante agradable a la vista, por sus características fenotípicas es apreciado en el mercado.

En los contenidos que la profesora expone, tal como los expone, se condensan las representaciones y las valoraciones, éstas se expresan al destacar o desatender la importancia sobre determinados rasgos.

También se observó que durante algunos segmentos de las clases en el CBTA y el Conalep los profesores hablan de manera continua, muchas veces sin interrupciones para dar a conocer a los estudiantes datos, hechos y términos que son necesarios que los alumnos se aprendan. En una clase en el CBTA sobre fertilizantes sucedió lo siguiente:

Maestro: lo que tenemos que aprender aquí son los fertilizantes que vamos a manejar, y los fertilizantes que se manejan aquí ¿cuáles son?. Los alumnos no responden.

Maestro ah, pues es la urea, el potasio y superfosfato de calcio. (Escribe cada uno de estos términos en el pizarrón).

Maestro: ahora, la urea contiene nitrógeno, 46 unidades de nitrógeno. Después quiero que investiguen esto en los libros, por qué se dice que la urea tiene 46 unidades de nitrógeno, ¿qué significa eso?, pero ahorita sólo escríbanlo.

El maestro continúa: el superfosfato de calcio triple también tiene 46 unidades de fósforo y el cloruro de potasio, 60 unidades.

Conforme menciona cada dato, lo escribe en el pizarrón. Las anotaciones quedaron de la siguiente manera:

:Urea- N- 46 unidades de nitrógeno

Superfosfato de calcio triple – P – 46 unidades de fósforo

Cloruro de potasio – K – 60 unidades de potasio

Después de escribir el último elemento maestro pregunta ¿van entendiendo hasta aquí?

Un alumno responde: sí

Maestro: ahora, ¿qué es lo que quiero que aprendan? Por favor, así como nos hemos aprendido el padre nuestro, tienen que aprenderse esto así muchachos (señala en el pizarrón): urea 46 unidades de nitrógeno, superfosfato de calcio triple también 46 unidades y cloruro de potasio 60.

Alumna: ¿eso no los tenemos que aprender?

Maestro: eso se lo tienen que aprender de ley, por lo menos esos tres fertilizantes, porque vamos a empezar a cuantificar los fertilizantes que vamos a emplear allá y es necesario conocer estos tres fertilizantes que contienen estos tres elementos menores. Vamos a ir aprendiendo los fertilizantes, pero estos son básicos. Copian esto (*R.O,15- Cb.C.A.*).

El maestro transmite informaciones que los estudiantes necesitan saber para realizar las tareas prácticas, son datos que los estudiantes están obligados a considerar, sin hacer ninguna modificación. Son enunciados unívocos que no permiten variaciones, ni respuestas que alteren lo dado. En este caso, la palabra *autoritaria* (Bajtún, 1981, citado por Wertsch, 1993) del profesor debe ser aceptada por los estudiantes.

Si bien en la actividad discursiva de los profesores predomina la forma oral, también realizan anotaciones en el pizarrón, el dibujo o la proyección de esquemas previamente diseñados. El maestro *proporciona* los datos que el alumno necesita memorizar, son datos que los estudiantes van a requerir para las siguientes tareas de enseñanza y de aprendizaje, también son datos que encontrará continuamente en su ámbito de actividad. Marcarlos, destacarlos como importantes consiste en escribirlos en el pizarrón, para que los alumnos los visualicen, para que identifiquen qué es exactamente lo que *de ley* deben aprender, lo que necesariamente deben memorizar. Los datos que el profesor escribe en el pizarrón es información clave sobre el tema que trata.

Durante la actividad expositiva, los profesores emplean también cuadros sinópticos y diagramas (organizadores gráficos: Díaz-Barriga y Hernández, 2002) previamente diseñados, o los elaboran conforme presentan diferentes términos y describen sus relaciones. Desde la didáctica se plantea que a través de esta estrategia de enseñanza el alumno recibe ya organizada la información conceptual que debe adquirir, los conceptos le son explícitamente presentados, no se estimula a los alumnos para que los descubra (Pozo, 1992). Desde una aproximación bajtiniana al género discursivo empleado por los profesores en las aulas, se destaca la tendencia a la presentación de clasificaciones en la forma de esquemas sinópticos o tipologías “que son inculcadas expresamente, y conservadas por

tanto en la memoria como conocimiento que puede ser reproducido por todos los agentes sujetos a su acción” (Wertsch, 1993).

En el CBTA y en el Conalep, conforme el profesor expone, describe las relaciones entre los diferentes términos que se derivan de una idea central que da título al esquema. Como veíamos en el apartado anterior la enseñanza de datos, conceptos, así como de los términos técnicos que se emplean en determinados terrenos, constituye la información que el alumno recibe ya organizada en los cuadros sinópticos, la cual puede llegar a conformar una estructura conceptual que los estudiantes empleen en la resolución de problemas y en el reconocimiento de diversos elementos asociados con un fenómeno. Esta estructura implica tareas de relación, diferenciación e integración. Aquí no se trata sólo de memorizar, sino de relacionar distintos tipos de informaciones conforme a finalidades predeterminadas. En el CBTA, en una clase de proyectos productivos pecuarios, sucedió lo siguiente:

Maestra: después de ver los requerimientos nutricionales y las etapas de la alimentación, nos toca ver lo que son los programas de restricción alimenticia.

Maestra coloca un nuevo acetato que tiene como título Programas de Restricción Alimenticia
Maestra señala el título y expone: ¿a qué se refiere esto? Bueno estos programas nos sirven para llevar un control sobre el peso y el desarrollo de las aves. ¿Y para qué vamos a llevar un control de estas aves? Ustedes saben que las aves tienden a crecer rápidamente y por lo tanto a aumentar de peso. Cuando nosotros nos dedicamos a una producción que es para la producción de huevo y nuestras aves están pesadas, pues vamos a tener problemas y uno de ellos es que los ovarios se llenan de grasa y por lo tanto no va a haber una ovulación y una producción de huevo. Entonces no nos conviene tener aves pesadas porque va a disminuir la producción de huevo, entonces para eso nos sirve un programa de restricción.

Ma continúa: entonces dice aquí en el acetato, sirve para controlar el peso y desarrollo de las aves. Miren jóvenes este programa de restricción se recomienda de la cuarta a la octava semana de edad de las pollitas, si ustedes se acuerdan de los períodos de alimentación que ya hemos visto, en la primera etapa que es de las 0 a las cuatro semanas es una alimentación ad libitum, ya que no hay restricción de alimento, entonces por eso se recomienda de la cuarta a la octava semana. Hasta que las aves alcancen el 5% de su producción, ¿a qué se refiere esto? Esto se refiere a que las aves van a llegar a un inicio de una producción, de la semana 22 a la semana 23 es cuando van a iniciar su postura. ¿Entonces, cuáles son los objetivos de este programa de restricción? Bueno, el primero dice aquí que es disminuir las kilocalorías (R.O,18- Cb.C.P.).

Al describir la idea central que da título al cuadro sinóptico, la maestra establece relaciones entre conceptos y acciones. No se trata sólo de que los estudiantes memoricen la definición de un término central, sino que a través de sus explicaciones, la maestra *persuade* (Wertsch, 1993) a los estudiantes de la necesidad de considerar las diversas situaciones que ella describe. Al hacer referencia a conocimientos que los estudiantes ya poseen trata de integrar palabras que *ya son de los estudiantes* para presentar nuevas explicaciones. Intenta que los estudiantes *utilicen* lo que ya saben para comprender las nuevas informaciones. La maestra presenta términos nuevos en el esquema, en su exposición los traduce en expresiones que resulten comprensibles para los estudiantes.

Más allá de considerar que sólo propicia la memorización mecánica de hechos aislados, desde la didáctica se reconoce que la exposición oral es una de las formas más habituales de organizar una actividad dirigida a la adquisición de conceptos (Pozo, 1992; Coll, Palacios y Marchesi, 1990; Ausubel, Novak y Hanesian, 1991). La organización implica la presentación de un encabezado o introducción que cumple la función de activar en los alumnos un conocimiento previo, con el que deliberadamente se va a relacionar la información; la presentación del contenido, los conceptos organizados en elementos que se ramifican progresivamente; así como la relación explícita entre conocimientos previos del alumno y los nuevos conceptos. Como puede verse en el pasaje anterior, el uso de cuadros sinópticos facilita al profesor la organización del material de enseñanza.

Sin embargo, no todas las exposiciones están previstas, también se encuentran explicaciones que surgen durante la interacción con los estudiantes, son alocuciones del profesor que consisten en guiar a los alumnos para que atiendan detalles con los que pueden evitar errores, para que aprendan a diferenciar en qué situaciones requiere realizar ciertas acciones y en qué otras deben modificarlas. En una clase en el Conalep, después de que un estudiante resuelve un problema en el pizarrón en el cual tuvo dificultades con el manejo de signos, el maestro expone:

Maestro: Miren aquí en los transistores p en b necesitan poner atención en los signos, nosotros estamos acostumbrados siempre a manejar una corriente de positivo a negativo, por lo tanto, los signos no se ven alterados, pero cuando mi corriente es inversa, es decir cuando mi corriente es negativa, debo colocar un signo menos a toda la operación para indicar que mi corriente es negativa y aquí comenzamos a tener problemas con las matemáticas. Las matemáticas me dicen que siempre que tenga el signo menos, hago la operación y se respetan

las leyes de los signos, en electrónica este signo menos sí se debe respetar pero cuando está dentro de ecuación, pero cuando se refiere al departamento de señales, por ejemplo aquí hay un departamento de señales ¿no?, tenemos una corriente negativa que va de menos a más, es una corriente negativa. Para no entrar en estos dilemas, de que si le voy a restar o si le voy a multiplicar, simplemente el resultado que les entregue la calculadora con las fórmulas anteriores, pónganle negativo. ¿si me expliqué? Y esto nos evita el estar haciendo estas operaciones, entonces el signo mejor colóquenselo afuera, no se lo coloquen adentro, se lo colocamos afuera y ya nos evitamos de esos problemas (R.O,15- Cb.C.A.).

A través de la exposición de una serie de recomendaciones, el maestro guía a los estudiantes par ampliar su conocimiento y sus destrezas sobre el manejo de los signos, esta disposición del profesor coincide con lo que Herbart (1983) describe como las *tareas instructivas del profesor* que consisten en guiar al estudiante para atender lo nuevo, para distinguir lo alto de lo bajo, para identificar el punto capital, para seguir el rastro de un elemento que se juzgue interesante.

La enseñanza expositiva está ligada con el aprendizaje por recepción, sin embargo durante las clases en el aula logramos observar que *las verbalizaciones de los profesores también propician la atención y la curiosidad de los estudiantes sobre aquello que escuchan* (Herbart, 1983). Observamos situaciones en las que los estudiantes interrumpen las participaciones de los maestros para plantear diversas preguntas:

Preguntan para obtener más información, *¿ahí ya se le debe juntar a la hembra con un macho?, ¿cuál es el cultivo más tardado?*; solicitan que el profesor sea más preciso en las explicaciones *¿los puntos de operación pueden ir donde sea?, ¿cuál es la diferencia entre crecimiento y desarrollo?*; buscan relaciones entre los términos que ellos conocen y los que utiliza el maestro, *¿las bajas temperaturas son las heladas?*, indagan, quizás por mera curiosidad, *¿por qué a los transistores se les representa con una letra u?*

Si bien la exposición es la forma de enseñanza predominante, lo que haría suponer la predominancia de aprendizajes memorísticos; habría que considerar, como señala Ausubel (1983) que las formas didácticas por sí mismas, no conducen a un aprendizaje memorístico o significativo, lo que está en el fondo de un tipo de aprendizaje o de otro, son las relaciones que se establecen entre el profesor, los alumnos y los contenidos. Las informaciones que los maestros transmiten durante las clases constituyen puntos de referencia para la estructuración de la actividad de los estudiantes, para reflexionar durante

la actividad práctica a partir de las notas registradas en sus apuntes y lo que *les dice* su objeto de acción, como veremos más adelante.

2.2.2 El dictado durante la exposición.

Esta forma de enseñanza parecería superada, sin embargo, el dictado se sigue usando en las escuelas de bachillerato (Mendoza, 2004). A diferencia de otras materias en las que son muy claros los momentos de las clases en los que los profesores transmiten información por medio del dictado, en las clases de las materias tecnológicas observadas en el CBTA y en el Conalep, por muy breves momentos el profesor dicta títulos o ideas que le interesa que los alumnos atiendan, habla pausadamente mientras los estudiantes toman nota de lo que él dice, tal como lo expresa. En una clase en el CBTA se dio la siguiente situación:

Al inicio de la clase la maestra indicó a los estudiantes que escribieran como título *Reproducción*, después pidió a un estudiante que copiara en el pizarrón un dibujo del aparato reproductor de la hembra, escribió los nombres a cada parte, esperó a que los alumnos lo copiaran en sus libretas, maestra expone:

Maestra: para conocer las partes del aparato reproductor de la hembra, por ej el cerdo, vamos a reconocer su ciclo estral, el ciclo estral se define como el período en el que la hembra se prepara para producir un óvulo para que sea fecundado y se realice lo que es la gestación,

Maestra continúa en tono de dictado: ciclo estral es el período en el que la hembra se prepara para producir la ovulación y por consecuencia, para una fecundación.

Maestra ya sin tono de dictar: dependiendo del período en el que se presente el ciclo estral las hembras se van a caracterizar como poliéstricas, es decir van a presentar el ciclo estral varias veces en el año, el ciclo estral dura 21 días, es decir, cada 21 días va a estar en celo, entonces se caracterizan como poliéstricas continuas.

Maestra continúa la explicación: Este ciclo estral se va a dividir en varias fases, son la fase del proestro, estro... La primera fase es el proestro, ésta dura dos días, en esta fase vamos a encontrar cambios graduales que van a suceder en la hembra, estos cambios son que las hembras comienzan a montar a los machos o comienzan a montarse entre ellas mismas, se empiezan a trompear para dar paso al estro.

Entonces anótenle: el proestro, el proestro es una fase en donde se dan cambios graduales de conducta como son: las hembras montan a los machos.

Alumno: ¿por qué?

Maestra: por conductas hormonales, son conductas pero están provocadas por las hormonas, pero es muy diferente una conducta hormonal de un proceso hormonal... (R.O,19- Cb.C.P.).

En el dictado, los profesores enfatizan definiciones de términos que se presentan como parcelas del saber que hay que aprender (memorizar), como contenidos fijos, que siempre deben ser utilizados de determinada manera. La organización de la nota que los alumnos registran durante el dictado, es similar a la estructura de los cuadros en los que la maestra presenta esquemas de clasificaciones, sin hacer explícitas las relaciones esenciales que existen entre ellos. A través del dictado y los cuadros de clasificaciones la realidad se presenta de manera ordenada, sin dar oportunidad de que el alumno “descubra” las posibilidades de adaptar y aplicar los conceptos a nuevas situaciones. Los enunciados que los estudiantes registran en sus notas, se intenta sean conservados también en la memoria para reproducirlos y utilizarlos cuando sea necesario.

El dictado, forma parte de patrones determinados por rutinas que definen ciertas formas de actividad para el maestro y los alumnos. No hay secuencias definidas que correspondan a esta actividad, puede anteceder o ser posteriores a explicaciones, preguntas que formula el profesor o a la presentación de un esquema o un dibujo en el pizarrón. En una clase en el Conalep, sucedió lo siguiente:

Maestro: ¿y qué decía la calidad de la bobina?, nos da la pureza, dependiendo de su núcleo nos da en donde está saturada, en dónde no va a estar saturada, dónde se satura, dónde no se sobresatura, bueno, pues ese punto que acabo de localizar en la parte central, ya sea el de la izquierda o el de la derecha, se le llama punto Q de operación. ¿por qué se le llamará punto Q de operación? Pues si asociamos la letra Q con calidad, aquí tiene gran calidad de señal nuestra salida. ¿cierto? Acá no tiene calidad. Acá tampoco tiene calidad. Ese es el punto Q de operación.

Maestro: escriban. El punto Q de operación es el punto de trabajo, interrumpe el dictado: ¿cuántos puntos Q de operación tenemos? Pues imagínense, cuántos pueden caber en esa gráfica, pueden caber miles y miles y miles de puntos. Pero solamente algunos de ellos son los aceptados.

Maestro continúa en tono de dictado: el punto Q es el punto de operación

Alumno: había dicho de trabajo

Maestro explica: bueno, pero el punto de trabajo es el punto de operación, el punto donde podemos actuar.

Maestro continúa en tono de dictado: es el punto de operación donde la señal de salida tiene calidad (R.O,I- Co.C.).

Al dictar, el maestro refuerza las ideas centrales que presenta durante su exposición. Las frases que el maestro dicta constituyen “avisos estratégicos” (Díaz Barriga y Hernández,

2002) que el maestro presenta durante su exposición para organizar los contenidos y orientar a los estudiantes a que reconozcan lo que es importante. Los términos que el maestro dicta, corresponden a un lenguaje técnico, éste es el que deben registrar y conservar los estudiantes. Para que lo comprendan, el maestro añade explicaciones empleando términos más comprensibles para los estudiantes.

Lo anterior describe lo que predominante ocurre en las aulas de ambas escuelas con relación al dictado. También como una estrategia didáctica, encontramos en el Conalep que el maestro *dicta las prácticas* que los estudiantes realizarán en el taller. Como lo referiremos más adelante en el apartado correspondiente a la planeación de las prácticas, lo que el maestro dicta es una serie de instrucciones que especifican de manera detallada a los estudiantes qué, cómo y con qué deben realizar el trabajo práctico, así como los resultados que necesitan lograr.

Además los profesores dictan cuestionarios para que los estudiantes los resuelvan en equipos durante las clases; también dictan listas de preguntas para evaluar los conocimientos de los alumnos. El dictado, sigue constituyendo una forma didáctica que permite al profesor transmitir a los estudiantes *el conocimiento exacto* sobre diferentes temas y proveer a los estudiantes del material que deberán estudiar para los exámenes, el cual requieren repetir o reconocer en los mismos términos que aparecen en sus apuntes.

Sin duda, las exposiciones y especialmente el dictado están asociados con un modelo de transmisión con escasas posibilidades del docente para interactuar con los alumnos, son predominantemente palabras autoritarias, información que los estudiantes deben aprehender tal como se les presenta.

2.2.3 Los interrogatorios

Otra forma didáctica que frecuentemente usan los profesores son los interrogatorios. Desde los aportes respecto al discurso en el aula se reconocen diversas estrategias conversacionales que los maestros emplean para realizar la *construcción guiada del conocimiento* (Mercer, 1997), *la construcción conjunta del discurso en el aula* (Cazden, 1988). Son preguntas y afirmaciones que los profesores utilizan para obtener conocimiento relevante de los alumnos, para responder a lo que dicen y para describir las experiencias de clase compartidas con los estudiantes (Mercer, 1997). Una estructura común a estos

intercambios es que el profesor inicia (I), lo cual provoca una respuesta (R) del alumno, a la que sigue una retroalimentación o feedback (F) del profesor (Estructuras IRF: Mercer, 1997; Cazden, 1988; Sinclair y Coulthard, 1975, citados por Coll, 1990). Esta estructura constituye para los autores la unidad mínima de análisis de la interacción y del discurso en el aula, muestra cómo los profesores seleccionan y fragmentan el contenido para presentarlo a los alumnos, cómo establecen relaciones entre diversas partes del contenido.

Como veremos, en las clases en el CBTA y en el Conalep, esta estructura se moldea continuamente a través del rumbo que le imprimen las participaciones o no participaciones de los estudiantes, así como por las intervenciones del profesor. Los contenidos que los maestros transmiten implican el conocimiento de términos y procedimientos estandarizados que los profesores se esfuerzan por transmitir sin variaciones y para que los alumnos los reconozcan de la misma manera. Los interrogatorios consisten en preguntas para controlar lo enseñado y articular lo nuevo²⁶, en estrategias para comprobar si los alumnos han comprendido los temas ya vistos; en cuestionamientos para propiciar las aportaciones de los alumnos.

- *Preguntas para controlar lo enseñado y articular lo nuevo.* Durante la clase hay varios momentos en los que los profesores inspeccionan si los estudiantes han comprendido los conocimientos anteriores. A través de preguntas intentan activar términos y procedimientos que son básicos para la comprensión de los nuevos contenidos. El control de lo dado se da a través de una cadena de preguntas de los profesores y respuestas de los alumnos, en las que el maestro selecciona los elementos de conocimientos anteriores que le parecen clave para presentar los nuevos temas (para “no perder el hilo”: Sánchez, 1994; para establecer la continuidad, Mercer, 1997); las respuestas de los alumnos intentan reproducir de manera exacta las palabras empleadas por el profesor. Estos interrogatorios aparecen en distintos momentos durante las clases. En una clase en el Conalep sucedió lo siguiente:

Maestro: Bueno, hasta aquí vamos a ver ¿cuántas corrientes del colector se generan?

Dos alumnos en voz baja: dos

²⁶ En una investigación sobre el discurso expositivo, los autores distinguen entre lo dado y lo nuevo, lo dado corresponde a todo aquello que ya es compartido por profesores y estudiantes, se refiere a temas previamente estudiados; lo nuevo, comprende la parte del discurso que es informativa y relevante para los alumnos (Sánchez, et. al. 1994).

Maestro: ¿dos, no? una de polarización y otra de (...), ¿está claro?, entonces ¿cuántas corrientes de base se generan?

Alumno: ¿también dos, no?

Maestro: Pues también dos una de polarización, representada por una letra mayúscula y otra de señal, letra minúscula ¿y aquí cuántas corrientes de colector se generan?

Alumno: ¿dos?

Maestro: Pues también dos, una de polarización y la otra de señal. ¿cuántas corrientes existen entonces en un transistor?

Miguel: seis

Maestro: seis, tres en corriente directa y tres en corriente alterna.

Maestro: Ahora, a partir de los tipos de corrientes que, vamos a relacionar las fórmulas.

Maestro escribe en el pizarrón:

$$I_E = I_c + I_b$$

$$I_e = I_c + I_b$$

Maestro señala el pizarrón: ahora aquí tenemos en estas fórmulas los seis tipos de corrientes que tenemos aquí en el transistor. Recuerden, las letras minúsculas son para las señales. ¿cuáles son? Ah pues están ya ilustradas en la gráfica de la derecha. La corriente alterna que es una señal...*(R.O,1,2- Co.C.)*.

El profesor, al formular las preguntas, trata de comprobar que los estudiantes han comprendido los conceptos clave, hace preguntas sobre cuestiones que pueden ser cruciales para avanzar en el desarrollo del tema y proporciona un feedback a sus respuestas. El interrogatorio se configura en su propio trayecto, no corresponde a modelos preestablecidos, si bien el profesor establece la direccionalidad del interrogatorio, utiliza la oportunidad que generan las repuestas de los estudiantes para confirmarlas, repetirlas y reformularlas en un solo planteamiento. En este caso el profesor busca que las respuestas de los alumnos coincidan exactamente con las palabras que él presentó anteriormente, trata de integrar los códigos que él posee al repertorio de los alumnos la no coincidencia de los códigos de ambos, dificulta para los alumnos esta relación.

A la vez cada pregunta planteada por el profesor marca el comienzo de una cadena de intercambios estructurados: el profesor inicia, los alumnos dan una respuesta, el profesor retroalimenta. Como ya se vio, en el trayecto del interrogatorio el profesor busca caminos para que las no respuestas de los estudiantes, o las respuestas que son distintas a lo que él espera escuchar, no alteren las cadenas de preguntas, respuestas y retroalimentación. Las respuestas de los alumnos refieren un discurso anterior del maestro, y tienen que presentar

las palabras como si ya fueran de ellos. Este tipo de interrogatorio es un punto que articula una historia de conocimientos compartidos por el profesor y los alumnos y conocimientos que posteriormente se presentarán, pero es el maestro quien traza la articulación entre lo enseñado y lo nuevo a través de una frase que cierra el repaso de lo anterior y de una palabra que abre la atención hacia un nuevo conocimiento, *¿Hasta aquí no tienen ninguna duda? Ahora...*

Conforme el maestro avanza en la presentación de un tema regularmente abre un espacio para evaluar si los alumnos se van apropiando de la información que les presenta. En una clase en el CBTA, después de que el profesor expuso una definición sobre el barbecho, de la cual los estudiantes tomaron nota, se dio el siguiente diálogo:

Maestro: lean por favor lo que escribieron sobre esa pequeña definición que les acabo de dar.

Ya saben que me tienen que hacer un comentario. ¿Alguien desea hacer algún comentario de lo que acabamos de escribir?

Alumno levanta la mano.

Maestro: A ver Iván

Iván: remover los restos orgánicos que quedaron de la otra cosecha

Maestro: ajá, incorporarlos, ¿qué más?

Joaquín: y el control natural de las plagas

Maestro: sí, el control de las plagas, qué más

Raymundo: y facilitar...el...

Maestro: sí, facilitar las actividades siguientes. Ahora vamos a ver los medios que podemos utilizar para realizarlo. Primero tenemos, los medios tecnológicos, el uso de maquinaria...

(Maestro continúa la explicación del uso del tractor) (*R.O,I,2- Co.C.*).

En este interrogatorio nuevamente es posible identificar la insistencia en la apropiación de definiciones. A la vez se puede identificar de nuevo la secuencia IRF, el maestro inicia planteando una pregunta, los alumnos contestan, sus respuestas son retroalimentadas por el profesor. En sus respuestas los estudiantes ponen en sus propias palabras la manera en la que comprendieron la definición que el maestro presentó. En la retroalimentación que el maestro hace afirma la respuesta del alumno, pero además la traduce a un lenguaje técnico. En la retroalimentación el maestro emplea además otras estrategias, repetir y completar lo que los estudiantes dicen. De manera similar a lo que se vio en el caso anterior, el

interrogatorio sirve para repasar un contenido recién presentado y para presentar uno nuevo.

- *Preguntas para que el alumno refiera sus observaciones.* En otras preguntas que formulan los profesores esperan que a partir de lo que los estudiantes ya saben detecten algún problema o solución. A diferencia de las prácticas –como veremos más adelante- en donde los estudiantes contribuyen de manera conjunta a identificar problemas y buscar soluciones, a partir de distintos conocimientos y suposiciones, en el aula las preguntas que plantea el profesor guían a los estudiantes para que expresen lo que ya saben o han observado, sin dar oportunidad de establecer discusiones grupales sobre las situaciones problema. Las oportunidades que el maestro abre para que el alumno participe consisten en respuestas a preguntas que lo conducen de manera precisa a identificar términos y pasos de diversos procedimientos. En una clase en el Conalep sucedió lo siguiente:

Maestro traza una gráfica en el pizarrón, pregunta a los alumnos: ¿qué hay de extraño en esta gráfica?

Oscar en voz baja: el voltaje

Maestro: ¿a ver Oscar, qué hay de extraño en esta gráfica?

Oscar: que se está manejando el voltaje colector emisor y la corriente de colector.

Maestro: ¿nada más?

Oscar: ¿colector, colector?

Maestro: el voltaje está bien, ¿pero arriba qué hay?

Oscar: ¿qué tiene arriba?

Maestro: sí

Oscar: microampers

Maestro: miliampers, ¿no? Por un lado, pero por otro lado, ¿qué le notan de extraño?

Guillermo: que tiene una bobina

Mario: una imperancia

Maestro: una imperancia. Porque del lado derecho tenemos una *i* minúscula, y tenemos una (...inaudible) porque del lado izquierdo tenemos una *I* mayúscula,

Maestro: ¿ya las vieron?

Alumnos: sí.

Maestro señala la gráfica: esto que tenemos aquí son los voltajes que realmente amplifica el transistor. Un transistor para que pueda amplificar primero se debe de polarizar. Bueno, se polariza con corriente directa y me entregan una corriente directa pero de polarización y sobre

de ella vienen funcionando las corrientes de señal. Este tipo de gráfica la genera el fabricante.

Si ustedes consiguen un manual original de transistores, deben representarles este tipo de gráficas y esta curva característica del transistor (*R.O,1,2- Co.C.*).

El maestro inicia el intercambio con los alumnos planteando una pregunta para propiciar que ellos observen y contesten, se trata de que los alumnos identifiquen la estructura del modelo a través de un interrogatorio muy guiado. Nuevamente a través de preguntas, respuestas y feedback que el maestro emplea ya sea para corregir, reafirmar o presentar nueva información el maestro moldea el intercambio. En el curso normal de estas estructuras, el maestro reformula lo que el estudiante dice, en este caso es interesante cómo es el alumno quien reformula, en sus propios términos (qué tiene arriba) una pregunta del profesor (arriba qué hay).

En otros intercambios el maestro realiza preguntas sobre la información que los estudiantes obtuvieron de manera previa a la clase. En una clase en el Conalep una actividad previa consistió en que los estudiantes observaran en un crucero vial la cantidad de semáforos existentes y su funcionamiento. A diferencia de las prácticas realizadas en el taller, en esta actividad la tarea de los estudiantes consistía en atender solamente el funcionamiento *exterior* de los aparatos. La actividad durante la clase consistía en traducir lo observado en términos de funcionamiento de un sistema electrónico, que después simularían en la actividad práctica en el taller. Después de que el maestro dibujó los semáforos del crucero, propiciando la participación de los estudiantes para identificar la orientación geográfica de las calles que lo conforman, continuó con el siguiente diálogo:

Señalando el esquema, maestro pregunta: ¿cuántos semáforos hay aquí?, Semáforos, aparatos semáforos.

Alumnos silencio

Maestro cuéntenlos, a ver cuéntenlos, en el esquema que trajeron de tarea.

Octavio: doce

Manuel: no, son diez

Maestro: aparatos, aparatos semáforos.

Manuel: son diez

Maestro: ¿diez aparatos?

Manuel: sí

Maestro: diez aparatos semáforos, entonces ¿cuántas luces tenemos?

Se escuchan los murmullos de las voces de los alumnos, cuentan las luces en los registros hechos en los cuadernos.

Maestro: si vamos a colocar una línea por foco de nuestro plc, ¿Cuántas líneas necesitaríamos?

Alumnos: silencio

Maestro señala el esquema: ¿cuántos focos son aquí?

Alumnos: treinta y dos

Maestro: treinta y dos. Si nosotros colocamos una línea por foco en nuestro plc, ¿cuántas líneas necesitamos?

Alumno: 32

Maestro: 32, pero de esas treinta y dos sabemos que muchas de ellas se repiten al mismo tiempo, ¿a cuánto reducimos la emisión de luces y de controles de semáforo?, ¿cuáles son los semáforos que me quedan al final y de cuántas luces cada uno?.

Alumnos. Silencio.

Maestro: Bueno, solamente tenemos que reducir por direcciones, la dirección más fácil de reducir es la de Colón, porque de estos semáforos que tengo aquí al final de cuentas solamente queda uno, y le vamos a llamar A flecha, ¿o no, o tengo más, qué se hace? Siempre la luz verde, la vamos a interconectar con la luz verde y la vamos a interconectar con la otra luz verde y la llevamos con la otra luz verde. Maestro: ¿cuántas salidas utilicé?

Guillermo: una

Maestro: nada más una, ¿cuántas luces controlo?

Guillermo: cuatro.

Maestro: controlo cuatro. Nada más con una línea de control. Para la dirección oriente poniente de Tollocan. ¿Cuántos semáforos necesito?, ¿si prende el rojo hacia el oriente, y si prende el rojo al poniente, prenden al mismo tiempo?

Alumnos silencio

Maestro: A ver piensen cómo funciona, ¿sí prenden igual, se prenden rojo y rojo?

Dos alumnos: si

Maestro: pues si, ¿no?

Alumnos: si

Maestro: ¿se prende amarillo y amarillo?

Alumnos: si

Maestro: ¿se prende verde y verde?

Alumnos: si

Maestro: ¿se prende flecha y flecha?

Alumnos: si

Maestro: ¿cuántos semáforos me quedaron entonces?

Alumnos silencio

Maestro: pues nada más dos, ¿de cuántos colores?

Maestro escribe en el pizarrón las literales v, a, r, f, mientras dice en voz alta: verde, amarillo, rojo y la flecha. ¿Cuántos semáforos fueron entonces?, pues nada más dos, de todos los que vemos los que llevan realmente el control, nada más son dos semáforos (*R.O,2- Co.C.*).

A través de este interrogatorio, basado en la interacción con un dibujo, el maestro guía a los estudiantes para que reflexionen, se trata de reconocer el funcionamiento de un sistema y relacionarlo con los elementos, relaciones, acciones y normas que desde el campo de la electrónica se deben considerar para lograr su funcionamiento. El profesor usa la estrategia de interrogar para construir junto con los estudiantes una explicación del sistema electrónico, utiliza la información que los estudiantes previamente reunieron, para guiarlos para que trabajen con esa información, seleccionándola, organizándola e integrándola con la información nueva que él presenta en ese momento.

Las participaciones del profesor consisten en guiar a los estudiantes no sólo de una manera verbal, sino también a través del dibujo. Sus palabras no describen sólo lo que está allí, sino situaciones que el estudiante observó o que puede inferir a partir de lo que él sabe. De manera paralela a las descripciones del dibujo, el maestro va presentando los nuevos conocimientos. Los silencios de los estudiantes como respuesta a algunas de las preguntas planteadas por el profesor aparecen cuando el profesor interroga sobre términos técnicos y procedimientos específicos. El maestro las reformula o bien ofrece pequeñas explicaciones para esclarecer lo que plantea. Cuando hace estas aclaraciones retoma el hilo de plantear preguntas y escuchar las respuestas de los alumnos para cerciorarse de que lo siguen en su explicación. Las preguntas que formula son en diversos sentidos, guían a los estudiantes para que refieran sus observaciones, para que utilicen sus conocimientos concernientes a la programación, para que incorporen los conocimientos que él va presentando; también hay preguntas que no esperan respuesta, son, un estilo de hablar, están intercaladas en las explicaciones; asimismo las preguntas sólo son afirmaciones de lo que recién se dijo, presentadas en forma de pregunta.

Las preguntas implican diversas tareas para los alumnos, describir a partir de lo que observaron, buscar la lógica entre la explicación del maestro y la pregunta que formula, reflexionar sobre el mecanismo de funcionamiento de los semáforos. En este caso, la

estrategia que sigue el maestro da la oportunidad a los estudiantes de compartir con los demás sus conocimientos individuales, el maestro los guía para crear de manera conjunta nuevos conocimientos.

Los interrogatorios constituyen una estrategia didáctica que si bien en algunos momentos llega a propiciar la construcción guiada del conocimiento, al conducir a los alumnos para que relacionen lo que ya saben con los nuevos conocimientos, la guía excesiva del profesor lleva al alumno a repetir la información que el profesor espera escuchar. La dirección y el contenido de los intercambios están claramente definidos, las preguntas del profesor buscan que los estudiantes emitan respuestas cortas y precisas sobre determinados términos y procedimientos, encamina la retroalimentación a fijar exactamente lo que el alumno necesita haber comprendido. Si bien durante los intercambios los profesores hacen preguntas que intentan llevar a los estudiantes a pensar, también se formulan preguntas que forman parte de secuencias repetitivas, las respuestas conjuntas de los de los estudiantes sólo implican seguir la voz del grupo, diciendo sí a cada pregunta.

En los interrogatorios las participaciones de los estudiantes están orientadas por lo que el profesor establece, tanto para la forma como para el contenido de lo que el alumno dice.

2.3. La evaluación

Una tarea inherente al proceso enseñanza-aprendizaje es la evaluación. Con relación a este proceso, el modelo psicopedagógico conductista propone evaluar conductas definidas en términos unívocos, captables por los sentidos, capaces de propiciar reacciones y juicios muy similares entre diversos observadores y circunstancias en las que se presenten (Kerlinger, 1988; Lafourcade, 1989). Para este modelo teórico, el punto central de la evaluación es la medición de los productos de aprendizaje, lo cual implica identificar las metas del programa, traducirlas en indicadores, reunir datos y compararlos con criterios de realización de las metas (Thorndike y Hagen, 1970; Mager, 1970; Weiss, C. 1975). Es un procedimiento de asignación de puntajes a conductas observables. Otros enfoques psicopedagógicos, proponen enfocarse hacia los procesos de elaboración o construcción que dan origen a los aprendizajes. Si bien consideran que los productos observables son relevantes para las tareas evaluativas, lo importante es indagar sobre los procesos de

construcción y de elaboración de representaciones y esquemas mentales que están detrás de ellos; valorar qué aspectos favorecieron o dificultaron el proceso de aprendizaje; ofrecer oportunidades para que el estudiante se perciba a sí mismo en el proceso de aprender (Miras y Solé, 1990; Díaz A., 1988²⁷; Díaz Barriga y Hernández, 2002). En la dimensión práctica de la evaluación los autores identifican dos funciones, una de carácter pedagógico para lograr ajustes y mejoras necesarias en las situaciones de enseñanza y aprendizaje; otra de carácter social que tiene que ver con la acreditación y la promoción.

En ambas escuelas se realiza de manera cotidiana evaluaciones con fines pedagógicos sobre los temas de las clases y durante la actividad práctica de los alumnos, y evaluaciones con fines de acreditación bimestral y semestralmente. En el primer tipo de evaluación se emplean ejercicios escritos, preguntas orales del profesor y cuestionarios escritos, es una evaluación formativa²⁸; puede darse como una evaluación informal²⁹ a través de ejercicios y en la formulación de preguntas orales y escritas. En la evaluación con fines de acreditación se emplean los exámenes escritos, como veremos en el apartado sobre “La planeación y evaluación de las prácticas”, en el CBTA un instrumento de evaluación que se emplea con fines de acreditación es la escala estimativa³⁰, en ella se especifican diversos rasgos relacionados con el cumplimiento de las actividades programadas en las tres grandes etapas que institucionalmente se establecen para valorar el avance y culminación del proyecto. Sin embargo, en el momento en el que los profesores deben reportar los resultados de la primera evaluación, hay equipos de estudiantes que aún no inician la preparación del área del desarrollo del proyecto, por lo que los maestros deciden aplicar a todo el grupo un examen escrito. En el Conalep, en las primeras dos evaluaciones parciales,

²⁷ A diferencia de los demás autores citados en relación con la evaluación de los procesos de elaboración o construcción de los aprendizajes, basados en el constructivismo, los planteamientos de Ángel Díaz Barriga están más orientados hacia una dimensión más social (Cfr. Díaz, 1988).

²⁸ Dentro de la evaluación pedagógica, se considera también a la *evaluación formativa*, fase que procede a la evaluación diagnóstica. A diferencia de la evaluación sumaria, la formativa hace un seguimiento del avance paulatino del estudiante, se encarga de orientar la actividad a partir la forma en que se van alcanzando los objetivos (Kerlinger, 1988; Lafourcade, 1989).

²⁹ Desde el campo de la didáctica se plantea el concepto de *evaluación implícita*, por oposición a la evaluación explícita tradicional. Este término hace referencia al uso frecuente de tareas de evaluación que están integradas en las actividades cotidianas del aula y que por lo tanto no son percibidos por el alumno como actividades de evaluación (Pozo, 1992, 67). Esta forma de evaluación está considerada dentro de lo que Díaz Barriga y Hernández denominan *evaluación informal* (2002).

³⁰ Estos instrumentos se derivan de la tecnología educativa; su diseño consiste en la especificación de un conjunto de rasgos a evaluar (variables) y de gradientes (puntajes), estos últimos son opciones para que el maestro valore el cumplimiento del alumno en cada rasgo que se evalúa durante un período determinado. La suma de los puntajes atribuidos a cada variable constituye la calificación.

los profesores de los módulos ocupacionales, pueden no aplicar un examen a los estudiantes, ni tener el registro de una escala evaluativa para asignar calificaciones, éstas pueden ser meras apreciaciones del maestro sobre el trabajo de los alumnos, “para que los padres de familia tengan una idea de cómo van sus hijos hay que registrar una calificación, pero es más bien ficticia, ya al final semestre la calificación es más real” (*R.E.7, Co-profr. t.*). La evaluación semestral consiste en la valoración de un conjunto de trabajos recolectados en el transcurso del semestre, reportes de práctica y exámenes escritos que se integran en una carpeta, a cada trabajo se le da un valor, la suma de todos constituye la calificación semestral.

2.3.1. La evaluación pedagógica

En las clases en el aula los profesores continuamente realizan tareas de evaluación que están integradas *en* el proceso enseñanza-aprendizaje, forman parte de la interacción del profesor con los estudiantes, no son percibidas por los alumnos como evaluación. Son actividades dirigidas a todo el grupo, en las que no se realiza una evaluación individual de cada estudiante. Como vimos anteriormente, en la presentación de los contenidos el profesor constantemente hace preguntas a los estudiantes para darse cuenta si el alumno se va apropiando de la información que se le presenta, reforzar un tema y pasar al siguiente. Durante la misma clase el profesor corrige a los estudiantes, hace nuevos planteamientos, da nuevas explicaciones. Como veremos a continuación, el profesor también detecta las dificultades en el aprendizaje de los estudiantes a través de actividades tales como ejercicios, preguntar la clase, cuestionarios escritos. Son actividades que están integradas al trabajo cotidiano de la clase, no son fácilmente distinguibles de las actividades de enseñanza, la revisión de resultados se realiza de manera colectiva.

- *Los ejercicios.* En el Conalep, los profesores llegan a realizar actividades para identificar en qué partes del contenido los estudiantes tienen dificultades, ensayan nuevas formas de explicación. Estas tareas consisten en ejercicios que se presentan de manera colectiva, a todo el auditorio, para que cada estudiante los resuelva de manera individual y de esta manera tenga la oportunidad de ejercitar, repetir procedimientos, relacionar signos algebraicos con valores, utilizar fórmulas, identificar características de un modelo y las relaciones entre sus partes. En la revisión grupal de los resultados, el alumno confronta sus

respuestas, identifica los errores que cometió, distingue lo que hizo bien y lo que hizo mal.

En una clase en el Conalep sucedió lo siguiente:

Maestro: Ahora vamos a hacer un ejercicio de esto. (*Continúa en tono de dictado*): Para el circuito anterior, se tiene una resistencia de colector de 3.3 K?, una resistencia de base de 680 k? y una batería de -22 volts, el transistor que se deberá colocar tiene una beta de 120 unidades, dibuje el circuito y obtenga corriente de base, corriente de colector y voltaje colector emisor. Los alumnos interactúan: hablan, se preguntan sobre datos que no escucharon, intercambian calculadoras, algunos van hasta el escritorio para hacer preguntas al Maestro. (*Después de aprox. diez minutos, Maestro solicita un voluntario para que pase al pizarrón. Indica que en ese momento sólo revisarán el diagrama.*

Cuando el estudiante concluye de resolver el ejercicio, Maestro señala el diagrama pregunta a los demás: ¿está bien hasta ahí? Alumnos responden: sí. Maestro pregunta: A ver, vamos a ver, ¿está bien la resistencia de colector?. Alumnos: si.

Maestro: ¿la base en qué está?, ¿la base en qué está Miguel? En negativo, responde el alumno.

Maestro: ¿A ver, cierto que la base está en negativo? (*Ahora ya no pregunta a nadie en particular*). Javier: Está en positivo. Maestro: bien. ¿Cómo saben que está en positivo?, Javier: Porque allá puso SC. Maestro: Sí, si aquí me está indicando que es SC, y mi emisor es negativo, entonces está bien.

Maestro continúa revisando el ejercicio en silencio, sólo dice en voz alta: ya tiene la resistencia de base, que está bien, ya tiene aquí la Beta, también está bien.

Maestro pregunta a los alumnos: ¿El transistor de qué tipo es? ¿NPN?. Alumnos: no.

Maestro: a ver, por qué. ¿de qué tipo es el transistor NPN o PNP?. Germán: PNP. Maestro: ¿por qué?. Germán: porque la fuente es negativa. Maestro: exacto: porque la fuente es negativa (*R. O. 1.2, Co-C.*).

El profesor, al revisar, de manera grupal, los resultados de los ejercicios de los alumnos señala lo que es correcto e incorrecto a todos, sin particularizar la atención a los estudiante que muestran problemas de comprensión. En algunos momentos integra a los estudiantes en esta tarea, ofrece las ayudas necesarias para que los alumnos identifiquen los aspectos relevantes que deben considerar en un contenido. Al abrir la participación a los estudiantes el profesor abre posibilidades para que comparen sus propias comprensiones con las de sus compañeros, de identificar en dónde está el error y de obtener pistas que le ayuden a comprender mejor un contenido. En este caso, el profesor evalúa un procedimiento, las preguntas que plantea sobre el ejercicio que los estudiantes realizaron, se dirigen a que los estudiantes identifiquen los aspectos relevantes, comprendan ciertas condiciones que deben considerar. En estas revisiones conjuntas de los ejercicios el maestro constantemente

plantea preguntas, no sólo para indagar los resultados sino para explorar si los alumnos comprenden el procedimiento en general y cada una de las operaciones que deben realizar.

En otra clase en el Conalep sucedió lo siguiente:

Maestro: Ya está el primer punto, lo más fácil, lo más fácil era encontrar la corriente de base.

Ahora, ¿qué más encontraron?. Gabriel contesta: corriente de colector.

Maestro: ¿corriente de colector?, ¿lo hago directamente con esta fórmula?. Gabriel: no

Maestro: ¿por qué no?. (*Respuesta simultánea de varios alumnos, inaudible*)

Maestro: no, recuerden entonces, no puedo encontrar la corriente del colector sin antes haber conocido la beta, para que yo pueda encontrar la corriente del colector debo involucrar primero la beta, de otra forma no lo podría hacer, ¿por qué? Porque aquí tengo dos incógnitas.

Bueno, pues lo único que hacemos aquí es 50 por 47 microampers y eso me va a dar la corriente del colector. ¿Eso cuánto me da?. Varios alumnos contestan: 2.35

Maestro: 2.35 mili ampers (*R. O. 1.2, Co-C.*).

A partir de las respuestas de los estudiantes, el maestro proporciona ayudas, reformulando o repitiendo explicaciones, los guía para atender el orden del procedimiento, seleccionar la fórmula adecuada. Mediante los ejercicios, el profesor intenta que los estudiantes fijen en la memoria (“recuerden entonces...”) una red de relaciones que ya explicó en clase, de manera reiterada los conduce a repensar esas relaciones, señala detalles que los alumnos deben atender, un orden en las operaciones que necesariamente deben tener en cuenta.

Los ejercicios abren posibilidades para que los estudiantes consoliden los conocimientos, los automaticen. La resolución de ejercicios, al mismo tiempo que constituyen un recurso para que el profesor evalúe los logros y las dificultades de los estudiantes, son un medio para consolidar y automatizar los conocimientos. De acuerdo con la visión de Aebli, asegurar la disponibilidad fácil y segura de una idea o un procedimiento, permite su movilidad para comprender y solucionar nuevas situaciones problema (Aebli, 1998).

- *Las preguntas orales al inicio y durante la clase.* Un actividad cotidiana para los estudiantes es que el profesor realice preguntas sobre lo que vieron la clase anterior. Al preguntar la clase, el maestro evalúa individualmente a algunos alumnos y da un repaso del tema visto la clase anterior. Sus preguntas marcan los puntos específicos que le interesa los alumnos atiendan. En una clase en el Conalep sucedió lo siguiente:

Maestro lee de su lista un nombre: Saúl Villada García, ¿quién es Saúl Villada García?

Alumno: no ha llegado

Maestro: Juan José Sánchez

Alumno levanta la mano

Maestro: a ver Juan José, después de las fuentes pasamos a transistores, qué sabes de transistores.

Juan José no responde

Maestro: ¿si estuviste ayer, no?

Juan José: sí.

Hace una pausa, después dice titubeante: ...deben cargarse dos terminales.

Maestro: ¿cargarse dos terminales?

Juan José: sí.

Maestro: Issac Ventolero ¿puedes continuar, o puedes iniciar con los transistores?

Issac: están formados por una base, un emisor y un colector.

Maestro: ¿si recuerdas a qué se llama base?

Issac: a un neutro.

Maestro: mmm... a un neutro. ¿si recuerdan cómo se las explique? Porque es la traducción español inglés. A ver ¿quién recuerda?, nada más díganme la traducción ¿por qué base?

Esteban: porque es común para dos.

Maestro: exactamente es la terminal común, es la fuente común es la traducción del inglés, tómenlo como referencia para que no batallen tanto. Así se le llama base. ¿Al colector, ¿por qué se le llama colector?

Esteban: porque une la corriente

Maestro: ¿qué colecta el colector, valga la redundancia?

Jorge: colecta la corriente

Maestro: colecta la corriente y colecta los electrones de la batería. ¿cierto?. ¿Y el emisor, qué emite?

Alumnos (unos tres o cuatro): emite la corriente

Maestro: pues emite la corriente del flujo de electrones que están en el colector.

... ..

Maestro revisa la lista de asistencia: ¿Jorge Gómez Álvarez?

Jorge levanta la mano

Maestro: ¿cómo se polariza la unión base emisor, directa o inversamente?

Jorge: es en directa

Maestro: ¿y la unión colector emisor?

Jorge: es inversa.

Maestro: sí. Vimos por ahí una fórmula, que es la fórmula general del transistor. ¿Raúl Vázquez Sánchez, quién es Raúl Vázquez Sánchez?

Alumno levanta la mano.

Maestro: Nada más dime la fórmula, la fórmula general del transistor, transistor de corriente.

Raúl en voz baja, titubeante: Delta... es igual a voltaje...

Jorge: Delta (...) del colector más corriente de base.

Maestro: exactamente, quedamos que el nodo, entonces estamos bien (*R. O. 1.2, Co-C.*).

Para unos estudiantes es bueno que el maestro pregunte la clase anterior porque los ayuda a repasar los temas, los obliga a estudiar por si les pregunta, les aclara cosas que no habían comprendido bien.

- *Los cuestionarios escritos.* En ambas escuelas, al finalizar la exposición de un tema, los profesores formulan preguntas que a la vez conducen a los estudiantes a reproducir la información sobre algún tema, constituyen un instructivo para buscar la información que sus profesores les proporcionaron anteriormente o bien que los alumnos obtuvieron de algún texto. Son listas de preguntas que el maestro dicta, los estudiantes toman nota de ellas, dejan un espacio para escribir individualmente sus respuestas que posteriormente tendrán oportunidad de contrastar con sus compañeros en una revisión conjunta guiada por el maestro. En una clase en el CBTA sucedió lo siguiente:

Al inicio de la clase el maestro dictó un cuestionario a los alumnos, pidió que se integraran en equipos para contestarlo, proporcionó fotocopias de diferentes libros a cada equipo. Lo siguiente se refiere a la revisión de la respuesta a la pregunta ¿Qué son las enfermedades?

Karina e Iván pasan de manera simultánea al pizarrón para escribir sus respuestas:

Maestro, dirigiéndose al grupo: ya muchachos, vamos a analizar esas dos respuestas, vamos con los equipos no participantes, si tienen algo que agregar a las respuestas de sus compañeros. Los alumnos guardan silencio.

Maestro insiste: a ver muchachos qué pudiéramos agregar, qué le sobra o qué le falta.

Raymundo: son desórdenes fisiológicos.

Maestro. Bien, entonces a ver Raymundo, eso que mencionaste, ¿se lo quitamos o se lo dejamos ahí, por qué fue que lo mencionaste?

Raymundo: yo digo que eso que dije lo podemos pasar al principio de la primera respuesta.

Maestro. bueno, si es que se fijan ustedes la respuesta que escribió su compañera además de contestar a la pregunta ¿qué son las enfermedades?, también está respondiendo en parte a la siguiente pregunta que es qué es el grupo de los patógenos. Y en la respuesta de Iván que tenemos ahí en el pizarrón, pasa lo mismo, ahí nos está hablando de la tercera pregunta en donde estamos pidiendo cómo se introducen a las plantas. Está bien, no hay errores en la información que está ahí, pero debemos ir por partes muchachos, darle su respuesta a cada cosa (*R. O. 17, Co-C.*).

El maestro integra a los estudiantes en la actividad de evaluar lo correcto o incorrecto de las respuestas de sus compañeros. Al evaluar guía a los estudiantes a compartir la información y las sugerencias, a dar razones para apoyar sus propuestas, de esta manera comparte con los estudiantes la responsabilidad de evaluar. Las preguntas y señalamientos del profesor se encaminan a establecer un orden en los contenidos que los alumnos reproducen a partir de lo que leyeron. En este caso las formas de enseñanza y de evaluación que el maestro emplea, la lectura inicial de diferentes fuentes documentales, las conversaciones con los estudiantes, la revisión conjunta de las respuestas, la valoración de los estudiantes sobre la respuesta de un compañero, están en tensión con la insistencia del profesor en establecer un orden en las respuestas, con la tendencia a que los estudiantes se apropien de manera literal de las definiciones.

En la revisión conjunta de cuestionarios que son contestados de manera individual por los estudiantes, los profesores buscan que los estudiantes corrijan sus respuestas.

2.3.2 La evaluación con fines de acreditación

Los exámenes escritos. En las dos escuelas observadas la realización de éstos responde a tiempos marcados institucionalmente para su realización. En el CBTA, a diferencia de las materias del área de Formación Básica en las que los exámenes son departamentales, en las materias tecnológicas los profesores diseñan las pruebas, para medir de manera individual, los aprendizajes de todos los estudiantes. La resolución de este examen, al igual que sucede en las demás materias, se realiza en un extremo del patio, las bancas de los estudiantes de los tres grupos se alinean en largas filas separadas aproximadamente por un metro de distancia. De acuerdo con las explicaciones de los directivos, en este espacio hay más amplitud que en los salones y se evita que los alumnos copien. En el Conalep bimestralmente se aplica también una prueba escrita para verificar y evidenciar, de manera objetiva, los resultados del aprendizaje logrados por los estudiantes.

En el CBTA las pruebas son elaboradas con base en preguntas de opción múltiple que deben ser contestadas en una hoja de respuestas. Los reactivos, de opción múltiple, demandan el recuerdo de la información: *grupos de individuos con características similares que pueden aparearse y dejar descendencia fértil; es una teoría sobre el origen de la gallina doméstica, la cual es sostenida por Carlos Darwin; las dimensiones correctas*

de una caseta o nave avícola son. Otras preguntas si bien pueden implicar el recuerdo de la información, también pueden ser contestadas sin ningún conocimiento previo, pero reflexionando sobre el planteamiento que se hace: ¿Cuál de las siguientes figuras representa el comportamiento de las pollitas ante una corriente de aire debajo de la criadora?

Diagramas

Otras preguntas se dirigen hacia la aplicación de los conocimientos: *Un productor del Estado va a iniciar un proyecto de crianza de pollitas de postura y solicita la asesoría de un técnico agropecuario para que le enseñe el manejo en la recepción de las pollitas. ¿Cuál es la opción correcta que el técnico agropecuario propondría?*

Preguntas

Como hemos visto, a diferencia de las características que se le atribuyen a este tipo de exámenes: pueden ser calificadas e interpretadas con mucha rapidez y precisión; la elección de los reactivos o de las respuestas de éstos no está exenta de subjetividad; por el azar pueden contestarse correctamente muchos reactivos; gran parte de los reactivos pueden responderse de manera efectiva por medio de aprendizajes memorísticos (Díaz-Barriga y Hernández, 2002), en las preguntas incluidas en los exámenes también hay esfuerzos más creativos de los profesores, requieren que el alumno realice tareas de reflexión y de aplicación sobre los temas tratados en clase y sobre lo que ha observado y aprendido en las prácticas.

En el Conalep, las pruebas consisten en preguntas abiertas y ejercicios que los profesores diseñan³¹. Las preguntas se orientan a que el estudiante recuerde a qué se refieren diversos términos, *qué se entiende por medición, qué es una medición analógica y una digital*; represente gráficamente diversos sistemas, *¿cómo se representa gráficamente un sistema analógico y uno digital?*; describa procedimientos, *¿cómo se obtiene la línea horizontal constante?*, *¿cómo se comprueba una punta de medición*; explique las características de representaciones gráficas, *¿Por qué cuando se selecciona el tipo de señal Ac o Dc se ve el siguiente efecto?*, represente gráfica y simbólicamente diversos procedimientos, *de los siguientes circuitos indique cómo se conecta el óhmetro y el amperímetro*. Las preguntas implican el recuerdo y la explicación literal de la información enseñada, algunas requieren además que los alumnos apliquen sus conocimientos, analicen y den explicaciones sobre representaciones gráficas, utilicen conocimientos e identifiquen las decisiones prácticas más apropiadas. Los exámenes tienen un carácter individual, durante su resolución los estudiantes no tienen posibilidad alguna de interacción, las pruebas miden los resultados del aprendizaje a través de los reactivos que los estudiantes contestan individualmente, cuantifican la información que cada uno ha acumulado; a la vez, los contenidos del curso se fragmentan en preguntas que evalúan resultados aislados.

Las descripciones de este apartado nos permiten identificar que en la evaluación pedagógica los ejercicios, las preguntas a los estudiantes, son actividades en las que los estudiantes deben responder de acuerdo con la información recién presentada por el profesor. Las interacciones profesor-alumnos pueden ser comprendidas a través del interjuego de la evaluación individual y la evaluación grupal, las preguntas que el profesor formula durante las clases para comprobar si los alumnos lo siguen en sus explicaciones permiten que el estudiante confronte sus propias respuestas con las de sus compañeros y con las correcciones, afirmaciones o reformulaciones del maestro. En los exámenes, Las innovaciones incorporadas por los profesores en el diseño en los exámenes, abren posibilidades para que los estudiantes utilicen sus conocimientos reflexionen sobre lo que

³¹ A diferencia de las materias del área de Formación Básica en las que los exámenes son departamentales, en las materias tecnológicas los profesores diseñan las pruebas.

observan y elijan la decisión más adecuada, guiados por un sentido práctico, pero también por los conocimientos que tienen acerca de un tema.

A modo de conclusión

En las clases tecnológicas en aula, como antecedente de las prácticas, a través de los contenidos que se transmiten y de las formas didácticas que emplean, podemos ver que a diferencia de las teorizaciones didácticas recientes que resaltan el protagonismo compartido entre profesor y alumnos, y la interrelación profesor-alumno-contenidos, lo que está en el centro del trabajo del aula, es el protagonismo del profesor.

En las relaciones que establecen el profesor y los alumnos al tratar los contenidos, el profesor desempeña un papel activo y el alumno un papel pasivo. El profesor expone, dicta, elabora y describe esquemas, organiza, pregunta, indica ejercicios, evalúa y asigna calificaciones. El alumno observa, escucha, copia, contesta, atiende las disposiciones del maestro.

En el aula, los roles están claramente diferenciados, el profesor que enseña y los alumnos que aprenden. Pero al ser el aula antecedente de las prácticas, el profesor asume también el papel de experto en una actividad, orienta a los estudiantes sobre los procedimientos que deben seguir, los detalles que deben atender en el trabajo práctico. Además de los contenidos ya establecidos, hace recomendaciones relacionadas con la actividad práctica posterior a las clases.

Los contenidos y la forma de presentarlos están en relación con las finalidades de la formación que ofrece cada institución; además los profesores también tienen en cuenta las posibilidades de relacionarlos con situaciones cercanas a los estudiantes. Hay una configuración distinta de los conocimientos que se transmiten, en el CBTA, las descripciones de procesos biológicos anteceden a la presentación de reglas técnicas; en los esquemas se hace hincapié en las relaciones entre las partes; se enfatiza la necesidad de adaptar las reglas técnicas a diversas situaciones. En el Conalep, en la descripción del

funcionamiento de sistemas y unidades electrónicas se incluyen reglas técnicas que deben seguirse para establecer relaciones entre los componentes de una estructura, éstas tienen un carácter más universal; en los esquemas de clasificación, no se especifican las relaciones entre los distintos niveles para que los estudiantes puedan verlos en conjunto. En el Conalep por la naturaleza de los contenidos una estrategia de instrucción-evaluación continua son los ejercicios. En ambas escuelas la retroalimentación y evaluación continua, se realizan de manera grupal.

A diferencia de las visiones más difundidas sobre la exposición, que la consideran la transmisión-reproducción de conocimientos contenidos en libros, guías didácticas y manuales; en las clases tecnológicas observamos que las exposiciones de los profesores constituyen una forma de realizar, de manera organizada, transposiciones didácticas. En los contenidos que los profesores exponen, tal como los exponen, se condensan sus representaciones y valoraciones, éstas se expresan al destacar o desatender determinados temas, términos, expresiones y detalles.

Las relaciones que el alumno establece con el contenido, como algo exterior, como algo dado, que sólo debe apropiárselo; las evaluaciones que el profesor realiza, orientadas a verificar si el alumno reproduce los conocimientos que le fueron transmitidos; no aseguran que los estudiantes “disponen” del conocimiento suficiente para lograr buenos resultados en el trabajo práctico.

La estructuración de la clase a través de roles claramente diferenciados, la escasa interacción de los estudiantes con el profesor, con sus compañeros, las posiciones asimétricas en relación con los contenidos y la presentación de un cuerpo de conocimientos ya elaborado; configuran un modelo de aprendizaje en aula, en esencia diferente al modelo de aprendizaje en la práctica como veremos.

Capítulo 3

LA PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PRÁCTICAS

Planear y evaluar se consideran tareas inherentes a cualquier organización (Abrahms, 1954; Coss, 1993), fases de un mismo proceso (Fuentes, 1990; Ozbekhan, 1973), herramientas que intervienen en el funcionamiento de una empresa (Godde-Machol, 1985). Si bien diversas concepciones coinciden en señalar su interdependencia, otros planteamientos las reconocen como actividades aisladas sin trascendencia efectiva en la realización de tareas (Haar, 1975; Ackoff, 1992).

En el CBTA, los estudiantes elaboran planes como parte del quehacer profesional que aprenden; en cambio, los alumnos del Conalep aprenden a seguir modelos de acción diseñados por otros. Los estudiantes del CBTA elaboran el “anteproyecto” del proyecto productivo en el que participarán, durante las tareas utilizan artefactos diseñados institucionalmente, los cuales a la vez que se emplean para llevar un control de las actividades realizadas, se utilizan para que los profesores realicen la evaluación de los resultados que los estudiantes obtuvieron; los alumnos del Conalep escriben en su cuaderno “La Práctica” que su maestro les dicta de manera previa a la actividad en el taller, también utilizan diagramas y manuales previamente diseñados para guiar de manera precisa sus acciones, durante la actividad registran en su cuaderno la información que van requiriendo. En el curso de las tareas los estudiantes de ambas escuelas evalúan sus acciones y son evaluados por los profesores. Al finalizar integran el informe de actividades que los profesores evaluarán. En la planeación de las prácticas, iniciamos a ver en las clases los primeros indicios de la participación de los estudiantes; quienes, aún guiados por el profesor, organizan y combinan el conocimiento, lo hacen disponible para las nuevas acciones.

Fig. 3 La planeación y evaluación de las prácticas



Como se observa en la figura 3, en este capítulo nos aproximamos a la planeación y evaluación de las prácticas, las consideramos conjuntamente porque están implicadas. En la planeación se emplean **los artefactos** que han sido institucionalmente diseñados para **organizar los conocimientos disponibles** para prever las actividades. Esta aproximación la hacemos a través de perspectivas que discuten el papel de la planeación en la orientación de una actividad (Sachs, 1978; Ackoff, 1992; Taha, 1981). En la evaluación se distinguen dos momentos en los que los profesores utilizan formas e instrumentos distintos para evaluar, **durante las prácticas** y en la evaluación de **resultados**. El fondo del análisis considera que en cualquier ámbito de actividad se producen formas e instrumentos distintos que moldean y serán moldeados por la actividad, concretan la experiencia de la comunidad y orientan la actividad de los participantes (Wenger, 2001, Lave y Wenger, Schön, 1992; 1998). Hacia la

última parte de este apartado anticipamos descripciones sobre distintas formas de relación de los planes con la práctica.

3.1 La planeación.

Planear las prácticas es una tarea que antecede al trabajo práctico; no obstante, en el CBTA puede ser considerada la primera actividad del trabajo práctico que realizan los estudiantes. Desde la teoría de la actividad, planear implica *saber lo suficiente* para orientar la acción hacia un objetivo, organizar el conocimiento y ponerlo al servicio de las nuevas acciones (Keller y Keller, 2001, 157). La necesidad de planear lo que se va a hacer es tan grande y tan obvia en una organización, señala Ackoff, que es difícil encontrar a alguien que no esté de acuerdo con ella (1992, 13). En este sentido la práctica de la planificación se vincula con el conocimiento de los valores característicos de una actividad, así como de las estrategias, técnicas y cuerpos de información importante (Schön, 1998). Desde otro enfoque se reconoce que organizar actividades se relaciona con un gran número de habilidades y tipos de conocimiento local que desarrollan los individuos en las circunstancias específicas de su comunidad (Giddens, 1995); también se señala cómo el advenimiento de sistemas de conocimiento especializado –sistemas abstractos- que dependen de reglas de procedimiento transferibles de un individuo a otro y de una situación a otra, propicia una tendencia hacia la capacitación³², a la continua tarea de seleccionar entre las maneras locales o no especializadas de hacer las cosas y los procedimientos que se ofrecen dentro de estos sistemas empleados por los especialistas en una profesión. Planear es una actividad típica de las ingenierías y de las formaciones profesionales relacionadas con el ámbito de la administración, por tal razón es un proceso que en las escuelas tecnológicas se le reconoce amplio valor.

En ambas escuelas, disponer de una guía para realizar las acciones, se considera una tarea necesaria.

³² El sentido que Giddens da a la capacitación se relaciona con la capacidad de los seres humanos para alterar el mundo material y transformar las condiciones de sus propias acciones (1995, 177).

3.1.1 Los artefactos institucionales relacionados con la planeación. A partir de la visión de Wenger (2001) respecto a los procesos de cosificación, puede decirse que los artefactos empleados en la planeación reflejan la comprensión de lo que para la institución es planear.

Como ya se vio anteriormente, los proyectos productivos del CBTA poseen un carácter *económico-productivo*, forman parte de un plan de estudios que se enfoca a la formación integral del técnico agropecuario capaz de manejar la administración y comercialización de productos, además de la producción misma (González, 1987); aprender a elaborar planes está relacionado con estas orientaciones de la formación. Aprender a planear es una actividad que, desde las visiones de los profesores a diferencia de la crianza de pollos o conejos como actividad doméstica, permite a los estudiantes organizar las acciones con base en el cumplimiento de normas técnico científicas y en el conocimiento de diversas posibilidades de acción; también consideran que planear, saber cómo se elabora un proyecto, es un rasgo relacionado con un desempeño competente. En una entrevista, un profesor señaló:

...ya en la práctica, ellos aprenden cómo deben de planear, cómo deben de elaborar un proyecto, qué costo va a tener, cuánto va a producir y cuánto les va a quedar. Para los alumnos es una herramienta, ya que si no supieran esto no saldrían competentes, entonces deben de conocer esto para poderse desempeñar de manera competente, aquí es en donde ellos ocupan buena parte de sus conocimientos. (R.E.23, Cb-P.A.).

Desde la visión del aprendizaje en comunidades de práctica, en el trabajo de Wenger sobre la tramitación de solicitudes (2001), se identifica que la persona encargada de realizar los trámites tiene la necesidad de conocer de manera precisa los procedimientos que debe llevar a cabo y los formatos de los que dispone la organización para reunir la información necesaria que le permita desarrollar las siguientes tareas –tramitar el pago correspondiente de gastos médicos, de acuerdo con las especificaciones del solicitante. Al mismo tiempo que los formatos permiten a la tramitadora reunir la información pertinente, son un medio que sus superiores utilizan para controlar la pertinencia del procedimiento que ella sigue. En la planeación se integran conocimientos adquiridos a través de diversos medios y en diferentes momentos, en una organización también implica conocer los medios disponibles para esta tarea.

Si bien, corresponden al mismo nivel educativo, los fines de la preparación que cada escuela ofrece son distintos, por lo que hay distintos énfasis en la orientación de la formación y en el papel de la planeación³³. En el Conalep las prácticas son de carácter *técnico*, están previstas para que los alumnos apliquen directamente los conocimientos adquiridos y desarrollen habilidades y destrezas en el laboratorio o taller (Conalep, 1994), para realizar estas tareas no es necesario que los alumnos aprendan a formular un plan, sino a seguir planes. Los programas de estudio incluyen en las prácticas de cada unidad un apartado que se denomina “Desarrollo de la Práctica” que es propiamente un plan; sin embargo, de acuerdo con la orientación curricular, los estudiantes no requieren aprender a elaborar planes de práctica. En cambio, elaborar el plan del proyecto productivo estudiantil en el CBTA exige una manera muy concreta de considerar dónde y cómo incluir ciertas informaciones, qué cálculos necesitan realizarse, cuáles son las actividades que requieren preverse, qué resultados se esperan, todo ello conforme a los formularios establecidos en la institución, los cuales forman parte de lo que en este tipo de escuelas se denomina *La carpeta*. En el Conalep la participación del estudiante en las prácticas está centrada en comprender y accionar conforme el orden y las especificaciones de un diagrama, de un programa de cómputo o en establecer relaciones entre los componentes electrónicos de un circuito representadas en ciertas fórmulas, todo ello está contenido en los apuntes de los estudiantes o en un manual, que como veremos en los siguientes apartados constituye una guía de acción para los estudiantes durante el trabajo práctico. En ocasiones también registran lo que sus maestros les dictan acerca de los objetivos, previsiones sobre el procedimiento que seguirán y los materiales que utilizarán en la práctica, tal registro se denomina “práctica”, a esta denominación se le agrega un número que corresponde al orden de realización y se especifica el tema al que corresponde.

Los artefactos empleados para prever anticipadamente las acciones son instrumentos que se han constituido a través de las prácticas propias de cada institución, son también constituyentes de las prácticas relacionadas con la planeación que son distintas en cada institución, mientras que en el CBTA es una actividad necesaria, por el carácter económico-

³³ Si bien las dos escuelas preparan técnicos medios, las políticas que dieron origen al Conalep, repercuten en la orientación de la preparación: lo que interesa, es formar habilidades y destrezas requeridos en el mercado de trabajo, sin el dominio de otro tipo de conocimientos.

administrativo de los proyectos productivos estudiantiles, en el Conalep constituye un ordenamiento que los alumnos reciben sobre los objetivos de la actividad práctica, el procedimiento que necesitan seguir y los materiales que requieren emplear.

3.1.2 Organización de los conocimientos disponibles. La relación del conocimiento con la acción de planear regularmente se ignora o no se explicita en las visiones que focalizan el carácter instrumental del plan y la necesidad de seguir normas en el proceso de planeación, las cuales enfatizan su capacidad para controlar el futuro (Sachs, 1978). Estos planteamientos destacan principalmente su utilidad en el diseño de sistemas que serán puestos en práctica y evaluados a partir de las directrices establecidas (Briggs, 1980); así como en el valor de las técnicas empleadas para orientar lo planeado en tiempos determinados (Taha, 1981); los esfuerzos de estas visiones se encaminan a destacar la utilidad del plan en relación con los elementos que lo integran.

En cambio, desde otras visiones el valor de la planeación se relaciona con el papel del conocimiento en la representación inicial del problema y de su solución. En el estudio de Keller y Keller sobre la producción de un artefacto de cobre, que ya ha sido referido, los autores plantean la necesidad de saber lo suficiente antes de iniciar la ejecución del trabajo práctico. *Saber lo suficiente* integra tanto a los conocimientos que las personas han obtenido en experiencias anteriores, como aquellos que se adquieren antes de iniciar un trabajo práctico con la finalidad específica de proveerse de la información necesaria para orientar su actividad. En este mismo sentido, pero desde lo que Sachs (1978) considera el paradigma determinista de la planeación, prever la acción futura se basa en un concepto de realidad social de la misma naturaleza que la realidad física, para ejemplificarlo emplea un problema de balística, en el que las decisiones se basan en conocimientos sobre leyes generales que gobiernan la conducta del proyectil, las propiedades físicas de éste y la posición del blanco. El conocimiento necesario para seleccionar la acción más pertinente se basa en la experiencia acumulada en el acervo teórico del campo de la mecánica y en experiencias previas que consideran la masa y posición del proyectil en relación con la posición del blanco. Estos conocimientos permiten construir representaciones iniciales del problema y de cómo solucionarlo. Desde otras visiones (Ackoff, 1992) se considera a la planeación como un proceso complejo que idealmente se orienta hacia determinadas metas,

sin embargo debe tener en cuenta que tanto el sistema que se está planeando, como el medio en el que se ha de realizar, se modifican durante el proceso de planeación y de realización y, por lo tanto, no es posible considerar todos los cambios.

El conjunto de especificaciones que integran los planes de práctica en ambas escuelas hacen coincidir diversos conocimientos que se ordenan para prever las actividades que necesitan realizarse y las maneras de hacerlas.

La organización de los conocimientos “teóricos.”³⁴ En el CBTA a través de la consulta de fuentes bibliográficas, hemerográficas y de la información disponible en las libretas de apuntes, los estudiantes reúnen información sobre diversos detalles de la variedad agrícola o pecuaria con la que trabajarán para integrar lo que en el anteproyecto se denomina marco teórico, el cual concentra y organiza la información que los estudiantes obtuvieron a través de diversas fuentes conforme a las especificaciones de un formato. El esquema que emplean los alumnos de la especialidad de agrícolas es el siguiente:

Esquema que siguen los estudiantes para elaborar la fundamentación teórica del ppe en el área agrícola

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DEL PROYECTO	
OBJETIVO: Obtener todos los antecedentes del cultivo que se proyecta realizar para, posteriormente, llevar a cabo el análisis y comparación de resultados, así como su aplicación en las actividades planeadas en el proyecto.	
A). DATOS GENERALES:	
1. Concepto de hortaliza	
2. Clasificación de las especies hortícolas, según sus partes comestibles	
B).- DATOS PARTICULARES	
1. Nombre científico	
2. Taxonomía (clasificación)	
3. Origen geográfico y citogenético	
4. Clima de desarrollo	
5. Selección y tratamiento de semillas	
6. Necesidades hídricas	
7. Necesidades del suelo	
8. Botánica	
9. Variedades	
10. Valor nutritivo	
11. Plagas y enfermedades	
	C). DATOS ESPECÍFICOS:
	1. Labores Culturales
	2. Fertilización
	3. Densidad
	4. Distancia
	5. Formas
	6. Prevención
	7. Control fitosanitario
	8. Tratamiento
	9. Formas de cosecha
	10. Tipo de riego
	11. Época de siembra
	12. Ciclo vegetativo

³⁴ El término “Fundamentación Teórica” con el que profesores y alumnos señalan la información recopilada en fuentes documentales para precisar conceptos y describir las técnicas y recomendaciones que deben tomarse en cuenta, constituye un intento por otorgar un carácter de científicidad de las tareas que realizan los estudiantes; sin embargo, la puntualización de los aspectos a indagar resulta congruente con lo que el alumno requiere saber en relación con el producto que trabajará en su proyecto.

La actividad de búsqueda de información que realizan los equipos está guiada por los puntos señalados en el esquema, la organización de la actividad es distinta en cada equipo, surge durante la dinámica del trabajo conjunto, no es producto de acuerdos previos. Las formas de participación de los alumnos en la tarea son diversas, leen en voz alta o en silencio, registran información, leen alternadamente la guía y el material bibliográfico para localizar la información solicitada, revisan los diferentes apartados de la carpeta, platican de temas ajenos a la actividad. Hay equipos que logran poco a poco establecer regularidades en el desarrollo de la tarea, leer, escribir, discutir sobre si es útil o no alguna información localizada. Durante las tareas que realiza cada equipo, el maestro interactúa con los estudiantes para resolver dudas específicas sobre el significado de algún término, orientándolos en qué parte del material bibliográfico o los apuntes pueden encontrar la información más apropiada. A partir de la información que los estudiantes identifican, llegan a plantear cuestionamientos al profesor, las respuestas orientan a los estudiantes a emplear conocimientos adquiridos en otros momentos. En una clase se presentó el siguiente diálogo:

Ramiro pregunta al Maestro: ¿Necesidades y requerimientos es lo mismo?

Maestro: sí, que recuerden el esquema que hicimos el otro día en el pizarrón, cuando vimos los nutrientes que las plantas requieren durante su desarrollo, en el título decíamos Necesidades y requerimientos nutritivos de las plantas.

Oscar pregunta al maestro: ¿Fertilizante y materia orgánica es lo mismo?

Maestro: no, (señala el libro que están consultando los estudiantes), en ese libro no viene, pero en otros mencionan que los suelos mejores para hospedar son los suelos ricos en materia orgánica. Ahí no viene, busquen en otros libros. (*R.O.14, Cb-C.A.*).

En los primeros semestres la guía del profesor es bastante detallada, se refiere incluso a aclaración de términos, en cambio en el caso de los alumnos que ya cursan otros semestres, los profesores de la asignatura de proyectos productivos estudiantiles destinan el tiempo

correspondiente a su horario para que los alumnos “trabajen por su cuenta” porque la experiencia de los estudiantes en semestres anteriores sobre la elaboración de un plan les permite saber lo que necesitan hacer, en estos semestres el formato del plan no incluye las especificaciones que los estudiantes necesitan tener en cuenta para integrar el marco teórico. A partir del tercer semestre, el profesor se convierte en un asesor que presiona continuamente a los estudiantes para que oportunamente concluyan la actividad, resuelve las dudas, sugiere bibliografía y supervisa el contenido del plan.

En la planeación de las prácticas observamos que a medida que el estudiante avanza en su formación, el profesor le cediendo progresivamente el control de la actividad³⁵ (Coll, 2001; Schön, 1998), la relación que el profesor establece con los alumnos se va modificando, de ser un guía puntual en los primeros semestres, pasa a ser un revisor y tutor, en los semestres siguientes.

En el Conalep, la presentación de la teoría es una actividad del profesor, ocasionalmente los estudiantes realizan lecturas en el salón o como tarea extraclase sobre el tema que el profesor les indique. El material de lectura es un libro que el profesor emplea como texto básico, pocos estudiantes lo adquirieron al inicio del ciclo escolar, otros lo fotocopiaron, otros que no cuentan con el material lo consultan en la biblioteca. Los profesores guían el empleo del texto de diversas maneras, propician la lectura individual o el trabajo en equipos, esto lo decide hasta el momento de iniciar la actividad, de acuerdo con la cantidad de estudiantes que llevaron o no sus textos. La actividad de los estudiantes consiste en contestar preguntas elaboradas por el profesor, al concluir realizan una revisión conjunta de las respuestas a las que el profesor añade explicaciones. Los contenidos teóricos constituyen posibilidades para que los estudiantes aprendan el lenguaje específico del campo de la electrónica, comprendan los mecanismos de funcionamiento de las diversas estructuras.

También durante las clases, los maestros presentan los conocimientos que serán necesarios durante el trabajo práctico: explican a los estudiantes el funcionamiento y estructura de los dispositivos electrónicos; establecen relaciones entre variables, dan a conocer fórmulas,

³⁵ Algunos estudios emplean la metáfora del andamiaje para caracterizar las ayudas y apoyos que el profesor ofrece a los alumnos en la realización de una actividad conjunta (Coll, 2001).

símbolos y conceptos; indican la manera de identificar las propiedades de los materiales con los que interactúan; señalan las especificaciones que deben tener en cuenta para hacerlos funcionar y evitar cualquier tipo de riesgo; dan a conocer los diferentes tipos de inscripciones en materiales o aparatos que constituyen indicios para que el usuario establezca conexiones; indican el valor de algunos materiales en relación con su color; presentan tablas y esquemas que sirven de base para registrar y organizar la información necesaria para reproducir un mecanismo electrónico. En una clase en la que al final el profesor indicó a los estudiantes que al siguiente día harían una práctica sobre el tema estudiado en esa sesión, se dio la siguiente situación:

Maestro: bueno, esto que les voy a dictar es la primera práctica del transistor, la 5.1, escribimos transistor como switch.

Punto y aparte, objetivo: el alumno determinará la importancia de polarizar correctamente un transistor para fines de operación y amplificación. Punto y aparte.

Maestro: ahora, para esto, ¿qué necesitamos saber, qué debemos saber primero?, ¿Cómo se emplea el transistor como switch?.

Maestro: escribimos, como se emplea el transistor como switch. Punto y aparte. El switcheo mecánico implica desgaste físico, el desgaste eléctrico, provoca chispa que en medios hostiles o explosivos puede ocasionar accidentes.

Ya sin dictar, el maestro continúa la explicación: sobre el transistor, al concluir pregunta a los alumnos: ¿a esto que les acabo de dictar cómo le van a llamar ahí en su práctica?

Alumno responde: el contenido (R.O,2- Co.C.).

Al dictar la práctica los profesores puntualizan la información que los estudiantes necesitan saber para ejercitar un procedimiento electrónico de acuerdo con las características del objeto de acción, con las propiedades de los recursos y materiales que se emplearán.

La visión de los profesores de ambas instituciones sobre la utilidad de estos conocimientos es distinta, en el CBTA la consideran un referente básico para que los estudiantes comprendan la necesidad de realizar determinadas acciones en los momentos más apropiados, en el CONALEP consideran que “*en realidad lo que se ve de teoría es poco, lo más importante es la práctica*” (R.E,4- Co.P.E).

Disponer de conocimientos relacionados con las características, el funcionamiento y la estructura del objeto de acción parece ser, en ambas escuelas, una condición necesaria para que los estudiantes se incorporen al trabajo práctico.

Las formas de participación de los estudiantes para apropiarse de estos conocimientos son distintas, en el CBTA constituye un quehacer de los equipos que se integran para realizar la práctica, si bien el profesor transmite una parte de la información que los alumnos requieren, también participa como asesor, responde las dudas de los estudiantes que surgen al consultar diversas fuentes. En el Conalep, si bien los estudiantes llegan a realizar trabajos por equipo para contestar las listas de cuestiones elaboradas por el maestro para especificar la información que requieren obtener, lo predominante es que él les enseñe lo que los alumnos necesitan saber. Sin embargo los malos resultados obtenidos en las prácticas, llevan a cuestionar sobre la efectividad de esas formas de enseñanza.

En ambas escuelas, antes de iniciar la práctica, los estudiantes disponen de conocimientos relacionados con los objetos de su actividad, que les orientarán para la toma de decisiones.

Los conocimientos relacionados con las maneras específicas de hacer. Como describen Keller y Keller, planear la actividad considera conocimientos que se relacionan con maneras específicas de hacer cosas en una comunidad determinada; con normas, principios e instrucciones predominantes en un “sistema de actividad”, en el sentido que Engeström da a esta expresión (2001), así como con las propiedades de los recursos y materiales que se emplearán.

En el CBTA, los planes incluyen las actividades, insumos y costos que necesitan considerar en la realización de los proyectos productivos. Son formas de hacer y datos a considerar que se integran específicamente en un concentrado que se denomina estudio económico, aunque también la orientación general de la actividad se encuentra implícita en los objetivos generales y específicos que se presentan al principio de los planes elaborados por los estudiantes. Los objetivos generales se refieren a lo que se espera institucionalmente con la participación del alumno en un proyecto productivo estudiantil, retoman la intención principal de los programas de estudio de esta asignatura y los principios de creación de los proyectos productivos estudiantiles, se expresan en enunciados tales como “Inducir al alumno en el ámbito microempresarial; Fortalecer y poner en práctica las habilidades del alumno en el desarrollo de un proyecto pecuario”. Los objetivos específicos señalan lo que los estudiantes se proponen con el manejo de una especie agrícola o pecuaria en particular, por ejemplo “Conocer el manejo y desarrollo de los pavos”. A diferencia de la previsión de

actividades, insumos y determinación de costos, que tienen un sentido práctico, los objetivos constituyen declaraciones que generalmente tienen poco valor inspirador y mucho menos, valor instructivo (Ackoff, 1992), si bien constituyen una guía general de la actividad, es una formalidad que los estudiantes atienden para cumplir con un requerimiento institucional.

En los planes elaborados por los estudiantes del área agrícola –que aun son guiados de manera detallada por el profesor- las actividades se organizan en tres grandes bloques de tareas, éstos se desmenuzan en actividades más específicas interconectadas, cada actividad es a la vez resultado de una anterior y base para la siguiente. A través de preguntas el profesor conduce a los alumnos para que refiera sus conocimientos adquiridos en otras clases y en observaciones directas de los terrenos en donde realizarán sus proyectos, de esta manera los conduce para identificar las actividades que realizarán, obtener la proporción de insumos que requieren y determinar costos. En una observación del trabajo en el aula se observó la siguiente situación:

Maestro: Ya vimos en la clase anterior, antes de hacer un cultivo tenemos que darle ¿qué?

Marcela responde: Una preparación al terreno.

El maestro continúa su interrogatorio: ¿y por lo tanto tengo que realizar qué, los qué, qué tengo que hacer para la preparación?

Irene: preparar todo

Maestro: por eso, ¿pero qué actividades son las que se tienen que hacer?

Alberto: agrícola

Miguel: el barbecho

Alicia: escarda

Maestro: muy bien, miren eso lo hacemos cuando lo hacemos en el campo, cuando lo hacemos en superficies grandes, cuando se van a establecer los cultivos en superficies pequeñas, que es lo que llamamos camas, ¿ahí qué materiales encontramos ahí cuando salimos?

Alicia: sistema de riego

Maestro: anoten ahí en su libreta por lo pronto, (él escribe en el pizarrón):

Sistema de riego

Maestro continúa preguntando: ¿qué otra cosa vieron cuando salimos? Vieron un sistema de riego, qué más. (R.O,14- Cb.C.A.)

Los estudiantes también realizan diversos cálculos para determinar la dimensión de los terrenos (camas) que trabajarán, qué cantidad de tierra de monte, abono, semilla, fungicida e insecticida requieren de manera proporcional con la superficie de la cama, los costos tanto de los insumos como de la mano de obra, ambos implican un cálculo adicional, la amortización según los años que se emplearán diversos materiales. En estas operaciones los alumnos deben tener conocimientos básicos acerca de las proporciones de cantidades ya establecidas técnicamente, que se requieren para trabajar una hectárea, de las dimensiones específicas del terreno que ellos trabajarán, de la duración del ciclo productivo de la especie agrícola que producirán, en el caso de los fungicidas de los símbolos y proporciones específicas de cada elemento químico que se emplea, todos estos conocimientos son proporcionados por el profesor durante las clases. Además, para realizar cálculos, los estudiantes requieren el manejo correcto de operaciones aritméticas básicas.

En el área pecuaria las carpetas también incluyen un esquema para guiar a los estudiantes en la realización del estudio económico, además de emplear proporciones para calcular la cantidad de alimento que requieren las pollas, pavos y conejos, en proporción con lo que la norma técnica establece para 100 unidades, la cantidad de electrolitos que debe aplicarse a un bebedero de 4 litros, los estudiantes realizan cálculos más sencillos relacionados con los costos de los recursos que emplearán para el acondicionamiento de la caseta.

En todos los proyectos un elemento que interviene en la organización de actividades es el tiempo. Los estudiantes necesitan considerar la duración de las etapas de desarrollo de las especies agrícolas y pecuarias con las cuales trabajan para programar el período de realización de cada actividad. Otra cuestión que los alumnos deben considerar en la previsión del tiempo, es la duración que institucionalmente se prevé para la realización del proyecto productivo –tres meses aproximadamente, incluyendo el tiempo destinado a la planeación.

En el Conalep las indicaciones que los profesores dan a los estudiantes sobre las actividades que realizarán en el taller inician desde lo que maestros y estudiantes designan como el nombre de la práctica. “Selección de componentes activos de tres terminales”, “Medición

de longitud de ondas”, “Décadas”, son nombres de prácticas que relacionan los temas recién presentados por el profesor. En el mismo sentido, el propósito que el maestro indica a los estudiantes sobre la actividad general que realizarán, *El alumno hará uso de los materiales y equipo del laboratorio para hacer funcionar los cilindros de dos contactos por medio de un diagrama de contactos*. Esta expresión lo que en términos de la tecnología educativa se denomina “condiciones de operación”, especificación con la que se indican las exigencias de la tarea cuyo cumplimiento implica seleccionar determinadas acciones y medios específicos.

Al dictar a los estudiantes las actividades a realizar en el taller, el profesor integra explicaciones para orientarlos sobre conocimientos específicos que deben considerar en cada acción, da detalles sobre posibles reacciones de los materiales que necesitan tener en cuenta para decidir sobre una u otra acción. Detrás de cada paso que los alumnos registran en su plan, hay un conjunto de explicaciones verbales del profesor. En una clase, después de que el profesor dictó el propósito de la práctica, continuó con el siguiente diálogo:

Maestro: ¿qué requiero conocer primero?

Antonio: (...)

Maestro: primero la corriente del foco. ¿por qué la corriente del foco? Ah, porque recuerden que si este foco no tiene la intensidad de corriente suficiente, simplemente no va a encender. ¿cuánta corriente consumirá un foco de navidad?

Los alumnos permanecen en silencio.

Maestro indica: primera parte de la práctica, agrega en tono de estar dictando: medir la corriente de consumo de un foco de serie navideña a un voltaje de nueve volts. Ya sin tono de dictar agrega, o sea esto, primero hay que medir porque no la sabemos. ¿si la sabemos?

Los alumnos permanecen en silencio.

Maestro: Ok. Yo voy a suponer mediante este ejemplo que la corriente del foco, aquí le voy a colocar un asterisco para que vean (lo coloca junto a una fórmula escrita en el pizarrón), estoy suponiendo, es de trescientos miniampers. Si me quedé corto pues tengo que hacer otra vez la operación de cálculo. Si me quedé largo, de todas formas tenemos que hacer la operación de cálculo, todo lo tenemos que volver a hacer de acuerdo a la corriente que ustedes midan físicamente. (R.O,2- Co.C.E.)

El profesor guía la reflexión de los estudiantes para seleccionar las acciones pertinentes de acuerdo con las características de los materiales que están empleando y del propósito de su actividad. Las explicaciones integran también relaciones entre

variables y la identificación de incógnitas a través del empleo de fórmulas. En una clase se dio la siguiente situación:

Maestro: ¿cómo se calcula entonces este circuito?, ¿conozco la resistencia de base?

Alumnos: si

Maestro: ¿el potenciómetro?, Alumnos responden: no.

Maestro: ¿conozco el voltaje de base?. Alumnos: si

Maestro: ¿conozco el voltaje del colector?. Alumnos: sí

Maestro: ¿conozco el voltaje del colector emisor?. Alumnos: no

Maestro: no, verdad, ¿conozco la corriente del colector?. Unos alumnos permanecen en silencio, otros contestan: no.

Maestro los corrige: si, la corriente del colector si la conozco. Puedo escribir las fórmulas: corriente de base, emisor, voltaje de base, chequen que va a cambiar el voltaje de base, no puedo colocarle "sc" porque le estoy alimentando con una fuente de voltaje independiente, en lugar de colocarle la otra fuente, le coloco el voltaje de base, menos el voltaje base emisor, sobre la resistencia de base. Mientras Maestro habla, va escribiendo en el pizarrón la siguiente fórmula:

$$I_B = \frac{V_B - V_{BE}}{R_B}$$

RB

Maestro continúa: Hasta ahí nos vamos a ubicar en estas dos. Esta prueba es una prueba de laboratorio con el (...). El voltaje colector emisor lo tenemos que checar forzosamente con el multímetro. Y una vez que se cheque el voltaje emisor receptor con el multímetro, vamos a encontrar su resistencia real del foco, no la que mido con el ohmetro, sino la resistencia real del elemento (*R.O,2- Co.C.E.*).

La organización de los pasos a seguir toma como base conocimientos relacionados con el campo de la electrónica, incluyen aspectos referidos a fórmulas, símbolos y diagramas, así como conocimientos obtenidos a través de la experiencia del maestro en el manejo de los dispositivos electrónicos, a partir de la cual trata de que los estudiantes reflexionen sobre lo que ya conocen.

En el trabajo del aula está diluida la organización de la actividad que los estudiantes realizarán en el taller, los profesores destinan un tiempo exclusivo de la clase para esta tarea. las diferencias que encontramos sobre la organización, la previsión de actividades, conocimientos y materiales, está relacionada con lo que es la finalidad de la práctica en cada escuela

A diferencia de los proyectos productivos estudiantiles, las prácticas en el taller de electrónica no incluyen una programación en el tiempo. Una práctica completa se desarrolla

en una sesión, si en ese tiempo los estudiantes llegan a los resultados esperados, el profesor evalúa la práctica y les pide que en las siguientes sesiones que asistan al taller durante esa semana realicen ejercicios similares, basándose en otros problemas del mismo tema que ya han sido resueltos en clase, pero si no obtienen los resultados esperados, los estudiantes repiten la práctica en las siguientes sesiones, *hasta que salga*.

Es posible distinguir maneras específicas de planear las actividades prácticas en cada escuela, relacionadas con los ámbitos de actividad que les son propios. En el CBTA se prevén actividades (organizadas en etapas), insumos, costos, posibilidades de venta de los productos, tiempos de realización. En estas previsiones están implícitos conocimientos sobre datos, normas, clasificaciones, etapas de desarrollo.

En el Conalep se anticipan los pasos a seguir y materiales que se emplearán, que toman como base el conocimiento de fórmulas, símbolos y diagramas, y experiencias personales relacionadas con el manejo de aparatos electrónicos.

A diferencia del CBTA en donde las maneras específicas de hacer están relacionadas con el ámbito económico productivo en el que se insertan, en el Conalep las maneras de hacer se relacionan con el ámbito de las ejecuciones técnicas, de las aplicaciones puntuales de las normas de operación. En las actividades prácticas de los estudiantes en el CBTA, escasamente se observó el uso del plan en la realización de las actividades; en el Conalep, en cambio, las actividades necesariamente se requieren de los diagramas para guiar la actividad.

Los conocimientos relacionados con el uso de materiales. En los planes de los proyectos productivos estudiantiles no se incluyen detalles como el uso de los medios materiales, éstos ya están disponibles en los espacios productivos del plantel, en cambio los planes de práctica en el taller consideran un apartado sobre el material y aparatos que emplearán, aunque también los talleres y laboratorios están equipados con materiales herramientas y aparatos requeridos en las prácticas. Los planes de los proyectos productivos prevén las necesidades globales de la actividad; los planes de Conalep anticipan detalles para las acciones específicas que realizarán los estudiantes. En los proyectos productivos a través del empleo de materiales y herramientas se atienden las necesidades de las plantas y

animales con las que los estudiantes trabajan, en el Conalep, a través del manejo de materiales y herramientas los estudiantes experimentan en qué consiste el manejo correcto e incorrecto de los materiales. En una clase de Conalep, al dictar la práctica, hace las siguientes recomendaciones:

Mo: bueno, ¿entonces qué material vamos a pedir? Miren van a ir ustedes a la tienda de electrónica y van a traerse por equipos unos cinco o seis transistores, para que vean qué pasa, es preferible quemarlos aquí hoy, a que los quemem mañana en donde estén trabajando, vamos a ver las razones que influyen para que se queme un transistor, no nos podemos confiar en los transistores de la escuela porque no todos funcionan. La escuela tiene pero si los quemamos de todos modos se los van a cobrar, mejor de una vez los compramos y los quemamos (*R.O,2- Co.C.E.*).

Los conocimientos del profesor de las condiciones del material disponible en la escuela, de las normas establecidas acerca de las repercusiones que se tienen que enfrentar por el daño a algún material, de las acciones prácticas que implica aprender el manejo de determinados materiales, sirven de base para que los estudiantes prevean los requerimientos de su próxima actividad en el taller.

Los conocimientos relacionados con el control de la actividad. Planear es tomar decisiones, el control es evaluar esas decisiones (Ackoff, 1992). En el CBTA los planes de los proyectos productivos incluyen tres formatos que conforman un medio de control de las actividades que los estudiantes realizan: bitácora de actividades realizadas diariamente, registro de experiencias y su comparación con los señalamientos teóricos y los resultados logrados. Como veremos estos formatos son medios que los profesores utilizan para evaluar el trabajo de los alumnos. A excepción de la bitácora, los otros dos registros consisten en guiones para conducir a los estudiantes en la exposición de sus experiencias y reflexiones sobre la relación entre la teoría y los resultados logrados, considerando tanto la pertinencia de sus decisiones y de las acciones realizadas. En los proyectos productivos del área pecuaria, el registro de experiencias incluye los siguientes puntos:

*Registro de experiencias del ppe
Área agrícola*

<p>I. EXPERIENCIAS</p> <p>QUÉ APRENDISTE EN EL TRANCURSO DEL PROYECTO REFERENTE A:</p> <ul style="list-style-type: none">a). La especie que elegisteb). Registro diario que manejas o maneastec). Técnicas y equipos para suministrar agua y alimentod). Acondicionamiento de espaciose). Equipos según etapas de producciónf). Determinación de incremento de pesog). Vacunaciónh). Desparasitacióni). Aplicación de vitaminasj). Observación del comportamiento de los animalesk). Diagnóstico de enfermedadesl). Tratamientos

A la vez que estos formatos son útiles para que los estudiantes lleven un control de sus propias acciones, sirven a los profesores y directivos para evaluar el trabajo de los estudiantes. A pesar de que los estudiantes disponen de este recurso para guiar su actividad, en realidad no lo emplean, los malos resultados que los estudiantes obtienen, nos lleva a considerar que al elaborar el plan, lo que los estudiantes aprenden es a cumplir con las normas escolares, pero no a guiar las actividades de acuerdo a lo que marca el plan.

En el CBTA la organización anticipada de las acciones incluye formatos para registrar de manera sistemática las actividades de los estudiantes y las situaciones que se presentan durante la práctica, a la vez que constituyen un medio para sistematizar las actividades de los alumnos y proporcionan información para tomar decisiones, también son objeto de evaluación, los profesores revisan estos registros para evaluar el trabajo de los estudiantes.

A modo de conclusión

Con base en lo anterior podemos decir que en el CBTA elaborar planes es un aprendizaje ligado con el desempeño competente, implica conocimientos sobre normas técnico-científicas y sobre distintas posibilidades de acción. En el Conalep no se requiere que los estudiantes aprendan a planear, sino a aplicar directamente los conocimientos en tareas prácticas, interpretar modelos gráficos, seguir indicaciones sobre los procedimientos y materiales que se requieren utilizar.

En ambas escuelas, en la elaboración del plan implícitamente se enfatiza el valor del conocimiento en la representación inicial de toda la actividad, en el CBTA los estudiantes reúnen información a través de la consulta en las notas de las clases, revistas y libros sobre las características de las especies animal o vegetal que

manejarán; en el Conalep, de manera previa a la práctica los profesores presentan especificaciones sobre el funcionamiento y estructura de los dispositivos electrónicos que los alumnos requieren tener presente durante el trabajo práctico.

Otros conocimientos están relacionados con las maneras específicas de hacer propias de cada comunidad, en el CBTA, identifican los grandes bloques de actividades que requieren realizar y organizan las tareas correspondientes; determinan las proporciones de insumos; indagan costos; buscan especificaciones sobre la duración de cada actividad, organizan las actividades en un cronograma.

En el Conalep junto con los pasos a seguir, el profesor orienta a los estudiantes sobre conocimientos específicos de los materiales que emplearán, la manera de emplearlos, los cuidados necesarios para evitar riesgos, los guía para atender los significados que están implícitos en algunas características de los elementos que emplearán.

Dentro de las representaciones iniciales de toda actividad, en el CBTA se incluyen las tareas de control y sus respectivos formatos, los alumnos conocen previamente la manera en la que deben realizar un registro sistemático de las actividades realizadas y su utilidad dentro de la misma actividad. Sin embargo, En el Conalep generalmente los estudiantes no logran los resultados esperados en una sesión, pero tienen oportunidad de realizar ejercicios similares en otras sesiones basándose en otros problemas del mismo tema que ya han sido resueltos en clase, estos ensayos constituyen posibilidades para que los estudiantes aprendan a través del ejercicio continua.

3.2 La evaluación de las prácticas.

Durante el trabajo práctico, los estudiantes continuamente evalúan sus acciones y los resultados que van logrando. Es una evaluación que se realiza durante el proceso, en esta tarea también participan los profesores para apreciar la pertinencia de las acciones que realizan los alumnos y proporcionar las ayudas pedagógicas necesarias, no está sujeta a momentos preestablecidos y no emplea artefactos diseñados para tal fin. Los profesores realizan además otro tipo de evaluaciones en momentos determinados por la administración

escolar con la finalidad de asignar calificaciones, es una evaluación de los resultados logrados por los alumnos.

3.2.1 La evaluación durante las prácticas. Durante la actividad práctica la evaluación surge en cualquier momento, los alumnos someten a la consideración del profesor o de sus compañeros las acciones recién realizadas para continuar la actividad, o bien sin que alguien lo solicite, los demás valoran lo correcto o incorrecto de las acciones de un compañero. A diferencia de la evaluación de los resultados, en esta evaluación, los estudiantes realizan un control continuo de sus acciones.

Al evaluar de las actividades de los estudiantes en el desarrollo de las prácticas, los profesores inician el diálogo a través de preguntas, ¿ya va quedando?, ¿cómo les salió?, ¿ya está bien?; en otras situaciones, el profesor permanece cercano a los estudiantes, observa sus acciones y los resultados que obtienen y con base en ellos, indica correcciones. En una práctica en Conalep se dio la siguiente situación:

Maestra observa y corrige las acciones de Miguel: no estás mandando bien tus entradas al A, B, C y D,

Miguel responde: cómo no, la salida uno es la más significativa.

Maestra señala los cables de la tablilla: tienes salida uno, salida dos y salida tres, entonces la uno es la más significativa y la tres la menos significativa.

Miguel asiente.

Maestra continúa: entonces tenemos A, B, C y D, B es la más significativa, la estás mandando a tierra, aquí hay que corregir... (*R.O.10, Co.P*).

En otras situaciones el diálogo que los profesores establecen con los alumnos durante la evaluación manifiestan reconocimiento a los buenos resultados que obtienen, agregan explicaciones con base en lo que los alumnos realizaron, les indican nuevas tareas. Para los estudiantes estos diálogos representan una oportunidad de plantear dudas específicas sobre el procedimiento que realizan para comprenderlo de manera más precisa. En una práctica en el Conalep sucedió lo siguiente:

Maestro se acerca nuevamente a la mesa dos, ve la tablilla y comenta: Muy bien, entonces recuerden-. Unidades, decenas, centenas, unidades de millar, decenas de millar, centenas de millar. (dice esto señalando cada grupo de décadas).

Alejandro cuenta: unidades, decenas, centenas. Después muestra una resistencia que aun no está conectada y pregunta ¿y cómo le hacemos con ésta?

Maestro: ¿la de uno?

Alejandro: no nada más el nombre, por ejemplo aquí, el puro alambre marca una resistencia de dos ohms.

Maestro: recuerden que les dije que iban a checarle la resistencia del cable y se la iban a restar

Alejandro mide su resistencia y muestra al maestro: mire, es de dos.

Maestro: tenemos un error, entonces a las lecturas que les den le van a quitar dos ohms, pero la punta la meten a la resistencia del cable del puro alambre, de extremo a extremo es de dos ohms, por lo tanto la lectura tiene un error de dos ohms (*R.O. 8, Co.P*).

Los profesores señalan los errores que los alumnos han cometido, hacen demostraciones para indicarles cómo corregirlos, los conducen a que distingan lo que está bien hecho y lo que es incorrecto. En una práctica en el CBTA se dio la siguiente situación:

Maestro pasa a revisar cómo está quedando cada cama. En un lugar cercano a los alumnos, Maestro indica a Joaquín: aquí hay que darle otra pasada a todo con el azadón, Maestro toma la herramienta de las manos del alumno e inicia él la actividad. Los alumnos lo observan. Él da unos cuantos palazos, pregunta a los alumnos: ¿ya vieron? Los alumnos responden: sí. El maestro les da el azadón e indica: pues órale, háganlo así, ahí se ve la cosa diferente, miren allá lo que ustedes habían hecho. Los alumnos reinician la actividad, ahora con más fuerza (*R.O.24, Cb.P*).

En la evaluación que hace el profesor durante las prácticas les enseña a través de acciones cómo corregir los errores, los guía para que identifiquen cómo deben realizar correctamente las tareas.

Además de la evaluación que realiza el profesor, también los estudiantes someten a consideración de sus compañeros la pertinencia de realizar o no una acción, ¿está bien si lo subo un poco? (refiriéndose a la altura de los bebederos), ¿quedó bien con esa paja o le quitamos?, ¿así el hule o que cuelgue un poco más? Estas preguntas se formulan de manera posterior a la acción, para que a partir de lo que sus compañeros observan, decidan juntos la siguiente. A través de estas preguntas los estudiantes esperan tener orientaciones para realizar acciones precisas, para ejecuciones puntuales.

En el Conalep durante la dinámica de las tareas los estudiantes constantemente evalúan las acciones que realizan de manera conjunta, la participación de todos en la misma actividad les da oportunidad de discutir o buscar explicaciones a los resultados. En una práctica se dio el siguiente diálogo:

Everardo hace la operación en la calculadora, lee el resultado: 6.6 a la menos 10

Jorge: ah ya redujo pero está bien, ¿no?

Alejandro hace nuevamente la medición de la resistencia y comenta con sus compañeros: es que es por el cable,

Jorge contesta: sí, por eso se va reduciendo

Everardo: ah, sí (*R.O.8, Co.P*).

También el conocimiento que comparten los estudiantes al realizar juntos la misma actividad les da posibilidades de atender las acciones que uno de ellos realiza para verificar si se acerca o se aleja de la meta propuesta. En otra práctica se observó el siguiente diálogo:

Miguel pregunta a Maya: ¿qué pasó, ya quedó bien?

Maya: no, ya ves como soy de baboso.

Maya continúa programando y repitiendo en voz alta: treinta, para qué cincuenta, novecientos uno, continúa en silencio.

Mientras Maya programa, en algunos momentos ríe y bromea con sus compañeros, sin dejar de programar.

Al termina de introducir las instrucciones al programador, lo deja sobre la mesa.

De inmediato Maya toma nuevamente el programador, lee las instrucciones que recién dio:

Negado cinco, abrimos (...)

Sin que alguien diga algo al respecto, en un momento los cinco compañeros, a excepción de Maya que continúa leyendo el programa, miran la pantalla del plc, sonrían como satisfechos de que ya lograron un resultado. Germán exclama: aaay

Germán indica a Maya: ya está el tiempo, a ver, resetea.

Maya deja el programador sobre la mesa frente al PLC

Maya: Ahí está, ahí está

Después de varios segundos Germán reconoce: no, no salió (*R.O.7, Co.P*).

En el desarrollo de sus actividades, de manera individual, los estudiantes están atentos a los resultados de sus acciones para corregir aquello que consideran incorrecto; realizan una acción, se detienen a observar los resultados para decidir si corrigen la acción o pueden continuar. En sus valoraciones los estudiantes toman como referente los resultados que otros compañeros obtuvieron, las recomendaciones de su profesor, sus propios conocimientos. En los momentos en los que los estudiantes identifican una dificultad, detienen su actividad para revisar los resultados parciales que han obtenido y reflexionar sobre las pautas que el profesor ha establecido para realizar con mayor eficiencia una acción. En el CBTA en una actividad previa a la siembra se dio la siguiente situación:

Los alumnos concluyen la tarea de aflojar la tierra cada uno trabajó la mitad del terreno,

Ramiro termina unos segundos antes, observa la actividad de Octavio, ¿ya? pregunta Octavio.

Saúl contesta: sí, pero le voy a dar otra pasada, a tí como que te quedó más parejita, mi pedazo no se ve tan bien como el tuyo,

Octavio: ya está bien, ya déjalo así.

Saúl contesta mientras reanuda la actividad: a lo mejor como dice el profe me hace falta hacerle más fuerte (*R.O.23, Cb.P*).

En el Conalep, durante las prácticas es frecuente escuchar monólogos de los estudiantes que describen sus acciones, los resultados de éstas y las correcciones que sobre la marcha deciden hacer. En una práctica se dio la siguiente situación:

Jaime continúa haciendo nuevas conexiones, levanta con su mano izquierda su libreta para leer mejor, lee: uno cero a cero, deja su libreta a un lado y de inmediato hace la conexión de un cable en la tablilla, repitiendo: uno cero a cero, ah, esta hay que pasarla acá, corrige él mismo su conexión: saca uno de los cables del orificio de la tablilla en donde lo había puesto y dice, volviéndolo a conectar en otro orificio: no, a cero.

Jaime levanta nuevamente su libreta para leer el diagrama, R dos a uno, mira los cables de la tablilla, dice: ahí está a uno, la primera es a cero, esta a uno y esta a uno, sí, ahí está. (*R.O.8, Co.P*)

En otros momentos, la actividad consiste en tareas en las que todos los integrantes del equipo colaboran, esto da oportunidad a algún estudiante de valorar lo que otros compañeros hacen, pero también de revisar y corregir sus propios planteamientos.

Los estudiantes evalúan los resultados de las acciones de sus compañeros al darse cuenta de que no alcanzan la meta propuesta, esto puede implicar que de manera conjunta revisen las acciones realizadas para identificar el punto donde se cometió el error, o bien que quien evalúa realice solo la revisión y le indique a su compañero aspectos concretos que debe corregir.

En la evaluación que se realiza durante las prácticas el profesor interviene para conducir a los estudiantes a identificar lo que es correcto o incorrecto, les ayuda a ver cómo pueden mejorar lo que están haciendo y da indicaciones precisas sobre las fallas que se deben solucionar.

Durante el trabajo conjunto, los estudiantes interactúan, indicándose mutuamente lo que consideran está bien o mal realizado, aceptan o rechazan los puntos de vista de los demás, dialogan sobre lo que valoran como adecuado o inadecuado, reflexionan conjuntamente

sobre los resultados de las acciones. Al participar, están expuestos a que sus puntos de vista y acciones sean evaluados por los demás y están en posibilidades de valorar lo que otros dicen y hacen.

En el curso de las acciones los estudiantes también se evalúan a sí mismos, reflexionan de manera individual sobre los resultados de sus propias acciones; contrastan los modelos con la manera en la que instalaron diversos materiales, identifican lo que hicieron acertadamente y en qué se equivocaron.

En las valoraciones sobre el trabajo de los demás y de sí mismos, los estudiantes toman como referente los resultados que otros compañeros obtuvieron, las recomendaciones de su profesor, sus propios conocimientos.

Estas evaluaciones surgen en cualquier momento del curso de la actividad, se dan al obtener resultados parciales o ante una falla que impide continuar las acciones. Tanto en el CBTA como en el Conalep, la evaluación que se da durante las prácticas abre posibilidades para aprender a través de la detección y solución conjunta de los errores.

3.2.2 La evaluación de los resultados.

A diferencia de la evaluación de las actividades durante el proceso, la evaluación de los resultados de las prácticas se evalúa tanto por lo que el profesor observa de los logros alcanzados por los estudiantes como por los informes escritos que dan cuenta de las actividades realizadas durante el proceso y de los resultados.

En ambas escuelas se integran *Las carpetas*. En el CBTA este artefacto está fuertemente ligado con la actividad de planeación, el registro de actividades durante y al final de todo el proceso, es un instrumento que de manera constante utiliza el alumno.

La asignación de calificaciones que realizan los profesores bimestral y semestralmente, es con base en una escala estimativa que establece tres etapas para la evaluación del proyecto. De cuatro rasgos que se evalúan en la primera etapa, dos se relacionan con escritos que elabora el alumno (justificación y estudio económico, los otros dos son formatos de trámites que el alumno debió haber realizado). En la segunda etapa los tres rasgos que se evalúan están relacionados con la ejecución de las actividades planeadas, el manejo del registro diario de experiencias y un análisis de resultados parciales. En la tercera etapa se

califica la elaboración del reporte de experiencias, de conclusiones y sugerencias y del informe final del proyecto. Lo que los profesores evalúan es el informe de resultados, no los resultados en sí. A excepción del proyecto productivo de cría de pollas, los demás proyectos agrícolas y pecuarios observados, tuvieron muy malos resultados.

Estos resultados indican que hay problemas en su realización, mueve a la reflexión sobre los factores que los propician.

A diferencia del CBTA, en el Conalep, durante el semestre el alumno no conoce la carpeta, sólo sabe que el profesor se encarga de integrar en ella los informes que después de cada práctica los estudiantes le entregan. La utilidad de las carpetas es al final del semestre, sirve para asignar calificaciones. Aquí la carpeta se integra con la finalidad de guardar evidencias del trabajo de los estudiantes. Lo que tiene relevancia al final de las prácticas es la elaboración del informe, en unos casos el profesor lo revisa en el momento de que ésta concluye, hace precisiones y sugerencias a los estudiantes sobre el procedimiento seguido y el reporte de actividades. Al finalizar una práctica en el Conalep, al presentar el informe de la práctica, sucedió lo siguiente.

Jorge continúa la lectura: y siempre hay que tomar en cuenta que las puntas del multímetro tienen una resistencia de error, aunque sea baja, pero influye en la medición.

Maestro: Muy bien, llámale resistencia de error. Y también les hizo falta el comentario de los elementos de (...).

Jorge: también escribimos esto (lee): las resistencias, al colocarlas en serie suman sus valores pero a veces interviene la tolerancia y algunos factores del recorrido del cable en la suma y no se obtiene un valor al 100%, pero se obtiene un valor cercano.

Maestro: bien, pasan en limpio su reporte y luego me lo entregan (*R.O.8, Co.P*).

No hay alguna escala preestablecida que el profesor considere para asignar calificaciones a los informes, sólo los firma, e indica si alguna parte está incompleta.

En ambas escuelas, además de la evaluación que los profesores realizan con fines de acreditación, también hacen interrogatorios al final de las prácticas para dar oportunidad a los estudiantes a reflexionar sobre los resultados de su actividad. En una evaluación bimestral de los proyectos productivos agrícolas, sucedió lo siguiente:

Maestro se acerca al cultivo de otro equipo que tiene sembradas calabazas: ¿Aquí, cuándo sembró?

Olivia: ya tiene como más de dos semanas.

Mauricio: sí y hace ocho días volvimos a sembrar.

Maestro: sus carpetas.

Francisco y Juan: ya las dejamos allá en su oficina.

Mauricio señala el surco: ahí hay unas plantas de la primera.

Francisco señala otras matas: estas no quieren salir.

Olivia: está muy seco o quien sabe.

Juan: y siempre está así.

Francisco: es que también hay plagas de pájaro profe, apenas van saliendo y ya se la comieron.

Maestro: Ese es el reto ingeniero, ese es un problema que deben ver cómo resolverlo. En el campo siempre hay problemas. (pausa) ¿qué hacemos?

Los alumnos se ríen.

Maestro: A ella la otra vez le di una solución.

Olivia se señala a sí misma, dice en tono interrogatorio: ¿que las podíamos tapar?

Maestro: sí esa fue una solución ¿y aquí qué vamos a hacer entonces?

Alumnos permanecen en silencio.

Olivia toma de la tierra una semilla que está sembrada casi al ras, se la da al maestro, le dice: esta tiene una semana que la sembramos.

Maestro exclama: ¡cómo creen una semana, con esta temperatura ya habría prendido, lo que tiene es falta de agua!

Maestro se agacha para revisar las plantas que ya van saliendo.

Maestro: deben de regar, que esté bien saturado para ayudarles a que crezcan.

Maestro: denme sus números.

Los alumnos dicen uno por uno sus números de lista, el Maestro los registra en una lista.

Maestro: hay que regar, en siembra no hay nada ¿eh?.

Maestro a Juan: ve ahí con Pancho y le dices que te preste unas cubetas, para que rieguen (*R.O.39, Cb.P*).

En el diálogo que establece el profesor con los estudiantes señala de manera precisa las situaciones que los alumnos descuidaron, en otros casos en los que los alumnos obtuvieron mejores resultados, el profesor elabora preguntas para que los alumnos expliquen las actividades realizadas. A través de las preguntas, en una especie de realimentación correctiva (Díaz Barriga y Hernández, 2002), el maestro conduce a los estudiantes a identificar En la evaluación parcial de proyectos agrícolas, sucedió lo siguiente:

Maestro: ¿A qué profundidad depositaron las semillas Karina?

Karina: Aproximadamente de tres a cinco centímetros.

Maestro: ¿qué necesita la semilla para germinar?

Felipe: la humedad, se necesita una humedad de 70 del suelo y una temperatura de 15 a 20 centígrados.

Maestro: A ver Agustín, ¿qué más puedes agregar tú, explícanos por qué está esto así?

Agustín: es que en la materia orgánica hay algunos componentes orgánicos que ahí se quedan y en el momento nosotros de regar, crece el pasto.

Maestro: a ver a ver, todo iba bien en su proyecto, la preparación del suelo, la siembra, la materia orgánica, la profundidad, la temperatura, pero a ver ahorita ¿por qué están teniendo este problema? ¿por qué está así?

Agustín: Por los pájaros profe. y además también crece la maleza (*R.O.35, Cb.P*)

Las respuestas de los alumnos no se califican pero maestros y estudiantes participan como si estuvieran en un examen. Situaciones similares suceden en el Conalep, al finalizar las prácticas el maestro realiza interrogatorios ante los cuales los estudiantes asumen actitud de estar en un examen oral.

En los momentos establecidos institucionalmente, el profesor evalúa los resultados de las prácticas, la finalidad de asignar calificaciones a los estudiantes. Lo hace en los tiempos establecidos institucionalmente para esta tarea, con base en los reportes escritos elaborados por los estudiantes sobre las actividades realizadas. En ambos tipos de prácticas lo que los profesores evalúan son los reportes escritos, si están correctamente elaborados, si todos los formatos contienen la información solicitada, no los resultados en sí.

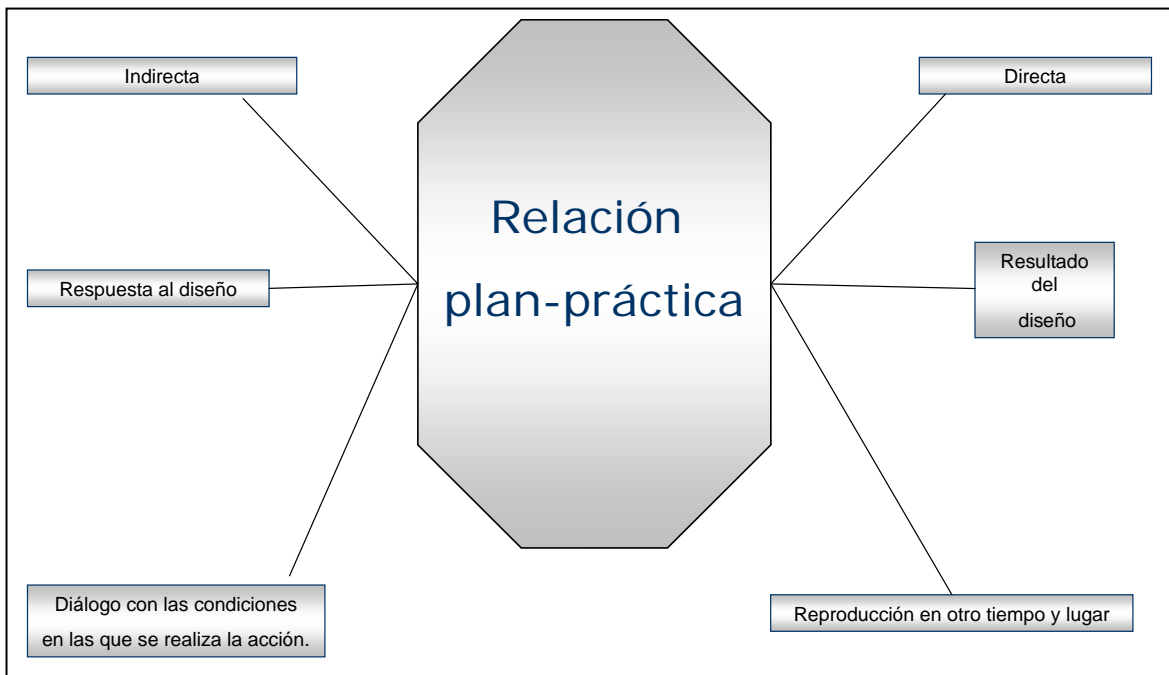
Junto con la asignación de calificaciones, al final de las prácticas los profesores realizan una evaluación que no está prescrita, dialogan con los estudiantes para hacerlos reflexionar sobre los resultados obtenidos, las causas de los problemas presentados, los guía para que expresen sus conocimientos sobre los principios y normas que tomaron en cuenta durante las tareas realizadas.

En la evaluación de las prácticas, al igual que en la planeación, hay una dimensión institucional que *organiza* este proceso en cuanto a tiempos y artefactos que los maestros deben emplear; sin embargo, en la interacciones constante de maestros y alumnos durante las actividades cotidianas se da una evaluación más cercana a los procesos que tiene implicaciones en el proceso mismo y con las oportunidades de aprendizaje de los alumnos, a diferencia de la acreditación, cuyas implicaciones están relacionadas con la aprobación o reprobación de los estudiantes.

3.3 La relación plan-práctica.

Las diferencias en la estructura y en el proceso de elaboración de los planes corresponden también distintas formas de relación de los planes con la práctica. En el siguiente capítulo profundizaremos sobre esta relación desde aquellas visiones que nos permiten mirar la *insuficiencia* del conocimiento previo para anticipar y resolver los problemas que surgen durante el trabajo práctico. En torno a la relación plan-práctica se identifican dos posturas, que se representa en la siguiente figura:

Fig. 3.1 Relación plan-práctica



Una postura caracteriza a esta relación como **indirecta** (Wenger, 2001; Keller y Keller, 2001; Schön, 1992), el plan general permite hacer los preparativos y dirigir las primeras etapas de la acción conforme a los propósitos establecidos, en esos momentos iniciales la relación del plan con el desarrollo de las acciones es directa, pero deja de serlo cuando el proceso ya no sólo se dirige por el plan, sino también por las condiciones objetivas de la actividad (Keller y Keller, 2001), a cada paso la persona se enfrenta con situaciones más específicas que lo conducen a reestructurar el problema previsto inicialmente. En esta relación indirecta la práctica se identifica como respuesta (Wenger, 2001) al diseño, la continua reformulación de los planteamientos iniciales no indica una falta de previsión,

sino un constante diálogo con las situaciones concretas en que se desarrolla la acción. La otra postura considera la relación plan práctica como **directa**. Los planes constituyen guiones de actividad (Suchman y Trigg, 2001), móviles inmutables (Latour, 1986, citado por Suchman y Trigg, 2001), que se llevan a cabo en un tiempo y lugar en una forma que puede **ser reproducida de manera más o menos intacta** en otro tiempo y lugar. Desde esta postura las acciones que conforman las prácticas son orientadas de manera específica en los guiones, Wenger las considera como **resultado de un diseño**, si no cumplen puntualmente las especificaciones no se lograrán los resultados esperados; en este mismo sentido, las especificaciones incompletas o inexactas del modelo obstaculizan la práctica, no permiten llegar al resultado esperado (Wenger, 2001).

En el CBTA, la elaboración de planes constituye una etapa inicial del desarrollo del proyecto productivo estudiantil, los profesores guían a los estudiantes en su realización. Al planear los estudiantes logran una visión de los diversos elementos, variables, factores que deben ser considerados antes de iniciar un proceso productivo, que si bien pueden ser ya conocidos por su propia experiencia en la actividad familiar o por los contenidos tratados en las clases, durante la realización del proyecto van descubriendo formas de preverlos de acuerdo con las orientaciones del profesor. Al planear los estudiantes identifican formas de establecer una coherencia propia (Schön, 1992) del proceso que están por iniciar, identifican un orden de las actividades que realizarán. Si bien el plan constituye un referente básico para los estudiantes en los preparativos y en las acciones globales que realizan, durante el transcurso de las actividades necesitan buscar estrategias de acción pertinentes a cada situación, identificar los modos de hacer (Hutchins, 2001) que resulten más apropiados a situaciones específicas, buscar medidas para remediar los daños de plantas y animales por factores físicos y biológicos imprevistos, utilizar adecuadamente los insumos y el manejo apropiado de recursos económicos y materiales.

En el Conalep los alumnos que consultan “la práctica” que el profesor les dictó, la utilizan para guiarse en la elaboración del listado de materiales que solicitan en el taller; sin embargo aún cuando no cuenten con estas especificaciones, al iniciar las actividades integran una lista de materiales que requieren para trabajar. Los estudiantes guían su

actividad en el taller con diagramas contenidos en manuales, en sus apuntes elaborados durante las clases en el aula o en problemas que ya resolvieron en las sesiones del salón. El empleo de estos modelos prediseñados, implica conocer la función que cada elemento desempeña en un sistema (Taha, 1981) para encontrar una forma precisa de articularlos; saber qué tipo de acción deben realizar, implica para los estudiantes saber interpretar esas representaciones. Los resultados de la actividad de los estudiantes están en relación con la interpretación correcta de los modelos, con saber establecer las conexiones precisas entre cada elemento que conforma la estructura, con el conocimiento exacto de la función que cumple cada artefacto material que se emplea. A diferencia del CBTA, en las prácticas del Conalep no necesitan –generalmente- atender los requerimientos específicos de una situación en un tiempo, lugar y condiciones determinadas, ya que por ejemplo, reproducir el mecanismo electrónico de un semáforo requiere –supuestamente- seguir siempre un mismo guión y emplear los mismos materiales.

Las diferencias que se observan en ambos tipos de práctica sobre el proceso de elaboración y estructura de los planes corresponden también a la relación que se establece entre el plan y la práctica. En el CBTA, esta relación se aproxima a ser flexible, abierta; si bien al inicio y en las actividades globales, se guían por las previsiones que realizaron, al implicarse gradualmente en la actividad los estudiantes “descubren” situaciones específicas que no pudieron ver anteriormente; asimismo, el plan requiere ajustarse de manera constante a las condiciones cambiantes e inesperadas de los objetos de acción. En el Conalep la relación del plan con la práctica está más cercana a los guiones de actividad, los cuales pueden ser reproducidos de manera casi inalterada en diversos tiempos y lugares. Los estudiantes necesitan cumplir detalladamente las indicaciones y las especificaciones representadas en los diagramas para lograr los resultados esperados. Aquí las condiciones de los objetos de acción permanecen fijas, no son cambiantes. Si bien existen tales diferencias, en las prácticas se observó que en el curso de las acciones los estudiantes del Conalep también dialogan con los objetos de acción, utilizan sus conocimientos para reorientar las acciones y ajustarse a los requerimientos de las tareas.

A modo de conclusión

Como puede verse a partir de las descripciones anteriores, en la planeación y evaluación de las prácticas, se refleja lo que interesa y no interesa que los alumnos aprendan en cada ámbito de actividad. Los documentos, formatos, trámites; así como la elaboración o selección de diagramas, son artefactos que dan forma a experiencias previas relacionadas con la actividad; también sirven para dar forma a la participación de los estudiantes, los guían sobre qué deben hacer y cómo hacerlo. Las formas distintas de los planes comprenden formas distintas de guiar las actividades.

Al elaborar planes o utilizar los planes y diagramas elaborados por otros, los estudiantes aprenden a organizar los conocimientos y tareas necesarias para cada actividad, tienen una visión completa de a dónde quieren llegar y de lo que necesitan hacer para lograrlo. En el CBTA los alumnos aprenden a reunir diferentes informaciones, organizarlas, prever lugares y tiempos de realización; en el Conalep los estudiantes aprenden a identificar los modelos gráficos más pertinentes para la tarea que realizarán, a especificar los materiales que requieren emplear.

En el CBTA, los estudiantes aprenden que es necesario atender características específicas de las situaciones en las que se desarrollarán los procesos productivos. En el Conalep no se considera la variación, los procedimientos que se prevén son estandarizados, repetibles en diversas circunstancias.

En el CBTA, los estudiantes aprenden que al planear las actividades que realizarán, también necesitan planear estrategias y formas de controlar el desarrollo de los procesos productivos. En los proyectos productivos, los estudiantes aprenden a planear; en el taller de electrónica, a seguir planes elaborados por otros.

En el CBTA aprender a planear implica participar, de manera conjunta con otros estudiantes, en la elaboración de los planes. El involucramiento del alumno en la tarea, se relaciona con la gradual modificación de la relación con el profesor, quien ejerce gran directividad en los primeros semestres y después se constituye en un tutor.

En ambas instituciones la evaluación que los profesores realizan durante las prácticas son nuevas oportunidades de aprendizaje a partir de los errores que señalan a los estudiantes. Las interacciones del profesor con cada equipo de estudiantes, da oportunidad de indicar, de manera individual y por equipo las reorientaciones necesarias. Además de cumplir con las disposiciones institucionales para evaluar los resultados de las actividades prácticas, durante las actividades cotidianas, los profesores realizan una evaluación más cercana a los procesos que tiene implicaciones en el proceso mismo y en las posibilidades de aprendizaje de los alumnos.

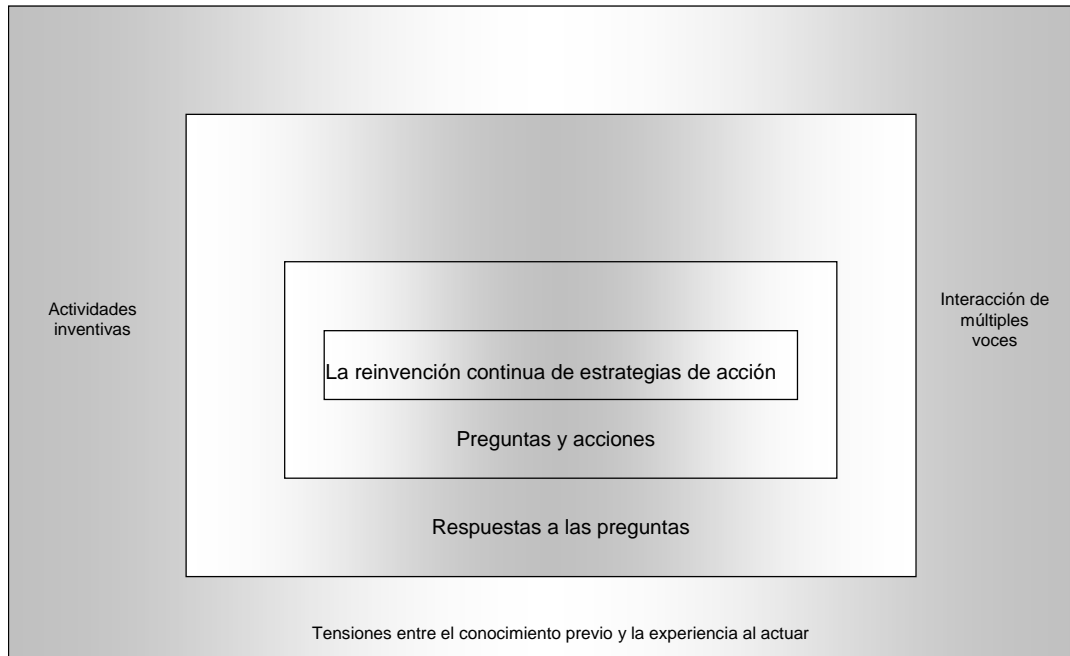
Capítulo 4

LAS PRÁCTICAS COMO RESOLUCIÓN CONTINUA DE PROBLEMAS.

En coincidencia con los planteamientos del apartado anterior sobre la postura que identifica la relación plan-práctica como un constante diálogo con las situaciones concretas en que se desarrolla la actividad, diferentes autores de la teoría de la acción señalan que la organización inicial del conocimiento para realizar una tarea, nunca puede ser lo suficientemente detallada y precisa como para anticipar con exactitud las condiciones y los resultados de las acciones (Keller y Keller, 2001). Durante la actividad la persona se encuentra con circunstancias específicas para las cuales el conocimiento previo, estandarizado, general y sistemático (Schön, 1998) resulta insuficiente (Hutchins, 2001), descontextualizado (Lave y Wenger, 1991), inadecuado (Schön, 1998).

Como veremos en este apartado, en los proyectos productivos estudiantiles (*ppe*) del CBTA y aún en las prácticas en talleres del Conalep donde todo parece establecido por el funcionamiento de los aparatos y los instructivos de operación, los estudiantes necesitan encontrar continuamente formas correctas de solucionar una gran diversidad de situaciones que surgen al tratar de alcanzar los objetivos inicialmente previstos. Son problemas *de los alumnos* (Dewey, 1998) que surgen de manera natural durante las prácticas.

Fig. 4 Las prácticas como continua resolución de problemas



En este capítulo vemos a las prácticas como continua resolución de problemas. Como se indica en la figura 4, este proceso comprende la reinención continua de estrategias de acción, preguntas y acciones, respuestas a las preguntas. Esta aproximación la hacemos a través de perspectivas que focalizan la acción de los estudiantes en el aprendizaje (Dewey, 1998, 1995; Kerschensteiner, 1962; Schön, 1992, 1998). En el análisis aparecen como telón de fondo las actividades inventivas de los estudiantes, tensiones entre el conocimiento y lo que van experimentando al actuar, y la interacción de múltiples voces. Son líneas derivadas de visiones explicativas sobre lo que es conocer en el curso de la actividad (Lave, 2002; Keller y Keller, 2001; Hutchins, 2001; Lave y Wenger, 1991; Wenger, 2001); también sobre perspectivas que consideran que determinadas formas de hablar y de pensar son invocadas en ciertas situaciones (Wertsch, 1993).

4.1 La reinención continua de estrategias de acción.

Los alumnos de ambas escuelas inician las actividades sólo con ideas generales sobre lo que deben realizar en las prácticas, no obstante hayan realizado un plan. Por ejemplo en el CBTA los estudiantes saben que la actividad que realizarán consiste en aflojar la tierra, sembrar, preparar los espacios físicos destinados a los proyectos productivos estudiantiles,

prevenir la deshidratación de las aves, desparasitar conejos; en el Conalep, conectar componentes de un circuito, contrastar los valores originales y reales de las resistencias, reproducir el funcionamiento de un semáforo. Las especificidades sobre qué hacer y cómo hacerlo, se definen en el transcurso de las actividades. Como se verá a continuación, son acciones que si bien se orientan de manera global por señalamientos preestablecidos, se producen durante la actividad para responder a requerimientos muy específicos de la situación; si bien se derivan de un conocimiento general sobre cómo orientar la actividad, se constituyen en posibilidades de saber cómo realizarlas en el transcurso de la actividad; coinciden de manera general con un ordenamiento inicial de la actividad, pero es hasta el transcurso de ésta cuando los estudiantes señalan aquellas acciones que consideran que es necesario lograr para continuar con las siguientes.

4.1.1 Los señalamientos preestablecidos y los requerimientos de la situación. Durante su actividad los estudiantes atienden de manera general las indicaciones previas del profesor, de un compañero o las contenidas en los apuntes, el plan o el manual; sin embargo cada una de sus acciones *surge* en la interrelación concreta con el objeto de acción. Diversos teóricos coinciden en reconocer el interjuego de ambos procesos durante las acciones: desde la perspectiva del profesional reflexivo, se plantea que la solución de un problema práctico requiere adoptar una especie de *doble visión* (Schön, 1998), la persona debe actuar de acuerdo con la perspectiva que ha adoptado, pero también necesita reconocer que puede romperla para ajustarse a los requerimientos de la actividad. Los teóricos de la actividad señalan que la acción tiene una cualidad emergente que resulta de la interacción de las representaciones internas con los acontecimientos externos (Keller y Keller, 2001; Dougherty y Fernández, 1982). En un sentido similar los teóricos del aprendizaje situado refieren el carácter preautado y emergente de las acciones que configuran una actividad (Wenger, 2001). A continuación veremos que en las prácticas, si bien los estudiantes tienen en cuenta las orientaciones técnicas que reciben en las clases, ajustan las normas y las especificaciones de acuerdo con los requerimientos de la actividad.

En una práctica del Conalep en la que los estudiantes inicialmente requieren calibrar el osciloscopio, se dio la siguiente situación:

Diego continúa la explicación: el canal, ah... aquí está mira (Diego señala un botón del osciloscopio), le mueves la frecuencia, después el tiempo, ahora sí la mantienes en tu eje x, vuelves en tu posición, la mueves a la izquierda o hacia la derecha.

Mauricio: Es que aquí nos está diciendo que para calibrarlo tiene que dar punto cinco valor pico, pico, pero mira esto, si yo aquí le pongo esto que me dicen me da ruido.

Diego: Sí, pero ahí tú le debes calcular porque a lo mejor estos aparatos ya no funcionan bien, pero si yo junto las dos puntas, las junto con los dedos..., entonces ya te da, tiene que estar estable la línea, eso quiere decir que ya está calibrado (*R.O.5, Co-P.*).

A la vez que los estudiantes tienen en cuenta las normas establecidas para la realización de una actividad, *inventan* (Lave, 2001; Dewey, 1998) estrategias para solucionar las fallas que obstaculizan su tarea.

En otras situaciones se observó que los alumnos inician las actividades a partir de los señalamientos globales que recibieron, pero ellos deciden paso a paso las acciones más pertinentes para realizarlas. En una práctica del CBTA se dio la siguiente situación:

Maestro continúa su explicación: así lo hacen, siembran y después cubren.

Maestro da el azadón a Ramiro, se retira de ahí.

Cuando Maestro se aleja, Miguel les propone a Ramiro y Rocío: yo voy haciendo los hoyos y ustedes ponen las semillas.

Rocío: Mejor yo pongo las semillas y Ramiro que las tape.

Ramiro a Miguel: ¿y ya sabes cómo vas a hacerlos?

Miguel: Sí, ahí hay una vara.

[Rocío y sus dos compañeros hacen bromas sobre el tamaño de las semillas, ríen, inician su actividad].

Miguel hace los hoyos sacando la tierra con la mano.

Ramiro pregunta: ¿no que con la vara?

Miguel responde: no, es que así me acomodo más (*R.O.25, Co-P.*).

A partir de lo que deben hacer los estudiantes se organizan, se distribuyen tareas, la realización específica de cada tarea la deciden durante la actividad, al interactuar con los materiales y con las herramientas improvisadas de las que disponen³⁶.

³⁶ Siguiendo a Dewey podría plantearse que los alumnos observan lo que está ahí, lo que les es dado, lo cual si bien ayuda a localizar ciertas cuestiones, no da por sí mismo una respuesta, para ese propósito sirven la proyección, la imaginación, el ingenio (Dewey, 1998).

Juntar las puntas del calibrador, decidir quien hace cada tarea y cómo hacerla, elegir una manera para realizar las acciones, consisten en estrategias variadas que se dan de manera imprevista, surgen *de manera intrínseca* (Lave, 1988) durante las tareas, no están consideradas en ningún tipo de indicación que los alumnos reciben sobre la actividad que van a realizar.

A diferencia de tales acciones en las que los estudiantes actúan más guiados por la lógica de la actividad que por un análisis minucioso de las posibilidades de acción, también fue posible observar situaciones en las que, al presentarse una dificultad en la realización de una tarea, los estudiantes se *paran a pensar* (Arendt, 1971, citada por Schön, 1998), *conversan reflexivamente con la situación*³⁷ para pensar sobre lo que han hecho, buscar el error y las posibilidades de solucionar el problema. En una práctica en el Conalep se dio la situación siguiente:

Javier comenta a Isidro: algo me está fallando, no logro hacer encender los dos primeros [leds], el tercero ya está parpadeando, muy leve pero ya. Javier revisa minuciosamente el diagrama del cuaderno de Isidro, trata de entender qué pasa, en dónde está su error. Después revisa el diagrama del manual. Al identificar la representación de una conexión Javier comenta a Isidro: ¿sabes qué? lo hice mal, mira (muestra el diagrama del manual a Isidro) estoy manejando este, pero este va acá, no, si. Nuevamente reanuda su actividad en la tablilla [Ahora, supongo, está corrigiendo las conexiones] (R.O.12, Co-P.).

Al detener su actividad, la intención de los estudiantes es revisar sus propias acciones para identificar las fallas, autocontrolan la actividad, autoevalúan los resultados (Kerschensteiner, 1959, citado por Röhrs, 1999). Este proceso de autoevaluación y autocontrol, bien pudiera identificarse también con lo que Colomina y Onrubia (1990) refieren como el proceso de autorregulación. El alumno dedica tiempo y esfuerzo para revisar la acción realizada o buscar la solución a un problema. La autorregulación le ayuda a construir un marco de conocimientos mejor organizado y le hace más consciente de sus

³⁷ En una posición distinta a los planteamientos que afirman *no hay tiempo para detenernos a pensar cuando estamos en la línea de fuego, si nos detenemos a pensar nos matan*, aquí la idea de conversación reflexiva, tomada de los planteamientos de Schön (1998), intenta destacar la capacidad de mantener viva, en mitad de la acción, una multiplicidad de perspectivas de la situación que contribuyen a orientar las acciones. Desde lo que fue posible observar en las prácticas, los estudiantes se detienen a pensar en el momento en que identifican que algo está fallando, en general, se dejan llevar más por la dinámica de la actividad, se detienen hasta que identifican un obstáculo.

propias lagunas y errores en la realización de una acción. Durante la revisión interactúan con los referentes de acción que los guían sobre lo que necesitan hacer y con el producto de la actividad recién realizada en el cual tratan de identificar los errores. También en el CBTA al realizar las tareas los estudiantes observan su objeto de acción para identificar puntos de atención. A partir de lo que ellos identifican como anormal observan con más detalle, llevan a cabo acciones para reforzar sus observaciones, hacerlas más precisas y buscar formas de solucionar el problema. En una actividad realizada en la caseta de conejos se presentó la siguiente situación:

Roberto ayuda a Josefina a colocar agua en los bebederos, mientras disponen lo necesario Roberto comenta: hay que checarlos bien, a ver cómo amanecieron.

Antes de colocar el agua en una jaula, Josefina observa a los conejos y comenta a Roberto: mira, acércate a este conejito, como que chifla su nariz cuando respira.

Roberto se acerca pone atención a la respiración del conejo: lo escucha. Ambos ríen. Roberto continúa colocando agua en las demás jaulas.

Josefina continúa explorando en la misma jaula: es el único, se me hace que está así porque es de los que estaba aquí junto a la pared donde hay humedad.

Mejor hay que retirar las jaulas de esa pared, propone Roberto... (*R.O.32, Cb-P.P.*).

A partir de lo que observan los estudiantes identifican problemas reflexionan sobre la manera de solucionarlos y llevan a cabo nuevas acciones, sin que muchas veces resulten útiles para solucionar el problema.

En ambas escuelas la reflexión que los estudiantes llevan a cabo en el curso de sus actividades genera nuevas acciones, continuamente expresan pensamientos sobre lo que hacen y sobre los resultados que obtienen, guiados por necesidades y objetivos prácticos.

Si bien persiste una doble visión respecto al objetivo de la actividad y los requerimientos precisos de determinadas acciones, los alumnos -a través de un diálogo continuo con la situación- pueden apegarse o reinterpretar los señalamientos iniciales sobre su actividad; sin embargo en el Conalep el producto final debe corresponder de manera exacta a un diagrama o a las indicaciones técnicas establecidas para lograr el funcionamiento de un artefacto electrónico.

4.1.2 El saber cómo. Un aspecto clave para la participación de los estudiantes en las prácticas es saber cómo hacer algo, saber cómo solucionar los continuos problemas que surgen durante su actividad. Desde una visión teórica de la práctica, diversos autores (Barnard, 1938; Polanyi, 1957; Alexander, s.f.; Geoffery y Vickers, 1978, citados por Schön, 1998) reconocen el papel del conocimiento implicado en la actividad, el cual se revela a través de los juicios, decisiones y acciones, en síntesis, en lo que Schön denomina *el saber cómo*.

Desde una perspectiva distinta, *el saber cómo* se relaciona con el nivel de incorporación del conocimiento a la acción. Schutz y Luckmann (1973) identifican por una parte *el conocimiento problemático* que está ligado con situaciones que inicialmente parecen inaccesibles, su “novedad” requiere constantes explicitaciones relacionadas con el qué y el cómo; por otro lado, *el conocimiento rutinario*, que permite realizar automáticamente diversas actividades sin reparar en lo que se está haciendo, son ejecuciones que ya no presentan la menor dificultad, fueron inicialmente problemáticas pero ya han sido resueltas definitivamente.

Como veremos a continuación, las sugerencias que los estudiantes hacen a sus compañeros durante la actividad sobre la forma de realizar una tarea, las decisiones que toman conjuntamente, las acciones que realizan, reflejan los conocimientos que los estudiantes tienen más o menos incorporados sobre cómo realizar algo, los cuales se reelaboran durante la actividad.

El saber cómo surge durante la acción, al ensayar³⁸ una y otra vez diversas posibilidades de acción. Al buscar soluciones a un problema que no saben cómo resolver, los estudiantes improvisan acciones para ver si resultan pertinentes; también ante el desconcierto que surge por fallas en el objeto de acción, los alumnos ensayan continuamente acciones para buscar una solución. Saber cómo consiste en un proceso de búsqueda, en un constante ir y venir entre diversas posibilidades de acción que exploran continuamente, ensayan diferentes acciones, secuencias y combinaciones hasta lograr ordenarlas en forma apropiada para

³⁸ Al describir los elementos esenciales de lo que denomina el método de pensar –el método de la experiencia inteligente en el curso que ella toma- Dewey señala que el primer estadio del contacto con todo material nuevo, debe ser inevitablemente del tipo ensayo y error: un individuo tiene que ensayar realmente algo con el material, desarrollando su propia actividad impulsiva y después ensayar (Dewey, 1998).

lograr el resultado esperado. En estos ensayos los estudiantes atienden los resultados de sus acciones, experimentan ordenaciones distintas de los materiales, revisan el funcionamiento de los materiales y aparatos de los que disponen. En una práctica en el Conalep que consistía en que los alumnos representaran distintos tipos de ondas en un osciloscopio, se dio la siguiente situación:

Ricardo: y por qué no se puede mantener bien derecha la línea.

Roberto: es un defecto de la pantalla

Ricardo: ¿Dónde está para ponerle triangular, senoidal y eso?

Esteban: este no tiene, los otros [osciloscopios] sí tenían.

Esteban mueve un botón, Ricardo ve la pantalla y le dice: ahí, muévele.

Roberto: ¿Pero dónde está para hacer la gráfica triangular, rectangular y eso?

Esteban no contesta, sigue manipulando botones.

Ricardo: a ver, a ver, 'orita a ver si sale.

Roberto señala un cable, indica a Esteban: ponle ese.

Esteban: no ahorita porque no está calibrado.

Ricardo observa la pantalla, afirma: ahí está calibrado, ya, ora menéale este botón.

Esteban espera que la máquina haga algo: a ver 'ora sí que lo haga.

Roberto: debe estar en gnd.

Esteban: ya está.

Roberto: calíbralo, ponlo en corriente continua...*(R.O.5, Co-P.)*.

Ante una actividad que resulta prácticamente desconocida para los estudiantes, ensayan acciones, a partir de los escasos conocimientos que poseen y la atención constante a las respuestas del objeto de acción.

Además de las acciones del tipo ensayo y error los alumnos, al iniciar sus tareas, participan en discusiones conjuntas de experiencias anteriores propias o ajenas para tomar decisiones. En una actividad inicial del proyecto productivo de pavos en el CBTA se dio la siguiente situación:

Al llegar con los pavos a la caseta, las alumnas los sacan de sus cajas, cuando concluyen esta actividad, Karina indica: ahora lo primerito que tenemos que hacer es darles agua.

Blanca: ¿ya ahoritita?

Karina: Sí, a ver quien va por el agua.

Jessica: yo voy, pero a ver como le hacemos porque ha de estar bien fría.

Blanca: ya, hay que dárselas así, al fin ya no están tan chiquitos.

Jessica: no, hay que a ver como le hacemos porque vienen calientes de tanto calor y de tanto que ya los habían tenido ahí metidos en las cajas.

Blanca: hay que esperar a que se enfríen y les damos agua de la llave que está por acá atrás, esa ahorita ya no ha de estar tan fría.

Jessica: no, directa de la llave no, está fría, y no ves como vienen, ya necesitan el agua...

Jessica sale de la caseta, al regresar comenta a sus compañeras: El agua de la llave de acá estaba muy fría, puse la cubeta debajo de la criadora de acá de las pollitas de Juve. Orita que pongamos bien todo ya voy por ella (R.O.29, Cb-P.P.).

Los conocimientos que se reflejan en estas acciones son a la vez expresiones de lo que los alumnos saben o intuyen, también son producto de la discusión de cómo hacer algo.

En el trabajo práctico las posibilidades de saber cómo las descubren los mismos estudiantes durante la interacción. En las tareas de preparación de la caseta de los pavos se dio la siguiente situación:

Después de sostener el hule a la parte superior de la ventana, Blanca pregunta a sus compañeros: ¿cómo le vamos a hacer para detenerla durante el día? Karina: la tenemos que enrollar... ¿si le ponemos un alambre arriba?, pregunta Jessica.

Blanca replica: pero es que diario vamos a tener que estarnos subiendo en el bote para detenerla. Roberto sugiere: mejor mañana hay que ponerle arriba unos clips, o unas pinzas con las que detienen la ropa para que no se vuele. Sus compañeras se voltean a ver, parece que les gustan las ideas de su compañero.

Claudia contesta: estaría bien, pero los clips son muy chiquitos y no aguantarían todo el hule, las pinzas a lo mejor.

Karina mira en dirección a un clavo que está inserto en la parte superior de la ventana: ya está, exclama, podemos amarrarla de ese clavo. Sus compañeros miran extrañados hacia el clavo.

Karina explica: amarramos un alambre de aquí (señala el clavo), después enrollamos el hule, le pasamos por encima el alambre y lo amarramos del clavo. Jessica: yo digo que el clavo se va a caer, o que va a ser bien difícil estar amarrando de ahí el alambre.

Karina se queda en silencio unos segundos, después sugiere, a lo mejor si ponemos lazos es más fácil. Jessica pregunta: ¿entonces, quitamos los alambres que ya pusimos? Karina responde: no, yo digo a los lados y abajo, para poder desamarrarlos más fácil mañana y así con los mismos lazos podemos subir el hule y amarrarlo en los alambres de la ventana. Creo que así lo tienen en la caseta de las pollas. Las alumnas se organizan para ir a conseguir lazo (R.O.28, Cb-P.P.).

A partir de sus propios repertorios los estudiantes participan con distintas propuestas para que el producto de sus tareas les permita cumplir con las pautas necesarias para el cuidado de los animales, la falta de un conocimiento preciso sobre la manera de hacerlo y del uso de los materiales más pertinentes, los lleva a exponer ideas; ante lo desconocido, reinventan posibilidades de acción.

Durante las reflexiones conjuntas que se dan durante las tareas, los estudiantes analizan la pertinencia de las propuestas de cada uno para la acción en curso, en ellas aparecen implícitos diversos conocimientos, a partir de lo que cada alumno sabe sobre las implicaciones del empleo de los materiales y de las exigencias de la tarea que deben realizar, en una práctica en el Conalep se dio la siguiente situación.

Mario conecta un cable a la tablilla y pregunta a su compañero: ¿cuál le ponemos para la corriente?

Miguel contesta: para la corriente es el rojito de allá.

Mario pregunta: ¿este?

Él mismo responde: no mejor el azul.

Miguel: te digo que el rojito es para la corriente, el azul para la tierra.

Omar (quien está aplanando los pines de un display para conectarlo en la tablilla, comenta): ya el que sea, el color no tiene nada que ver, lo que importan son las conexiones.

Miguel: es que el rojito es un poco más grueso y ese funciona mejor para la corriente.

Omar: estás loco, eso no tiene nada que ver (*R.O.10, Co-P.*).

Las acciones de unos estudiantes reflejan que saben cómo hacerlo, otros muestran dificultades para hacer una tarea. Por ejemplo en el CBTA aflojar la tierra con el azadón, sembrar, pesar pavos, hacer cálculos aritméticos para determinar ganancias y pérdidas económicas, o en el Conalep, colocar en las posiciones correctas las manijas y botones de un aparato para que funcione, seleccionar material que no esté dañado, asociar valores con los colores de las resistencias, utilizar un programador, hacer cálculos empleando valores con diversos símbolos. Para unos estudiantes constituye algo nuevo, que resulta problemático, difícil, para otros es algo conocido, familiar que hacen de manera automática³⁹. Es el caso del manejo del programador para Efrén, el estudiante en cuestión teclear automáticamente sin tener que buscar la ubicación precisa de cada tecla. Programar

³⁹ Aebli señala la necesidad de lograr automatismos en acciones que permiten descargar al pensamiento y liberar la atención para que éste se aplique a conexiones más amplias. Se logran a través de la ejercitación que da lugar a una reacción rápida, segura, aunque estereotipada (Aebli, 1998).

constituye un conocimiento no problemático para él, asocia un significado a cada símbolo escrito y relaciona ese significado con instrucciones específicas en el programador.

En otras situaciones, predomina el desconcierto en cada acción que emprenden los estudiantes, intentan avanzar, se detienen ante situaciones incomprensibles, emplean términos que han escuchado sin comprender su significado, no encuentran explicación al resultado de sus acciones. En otro momento de la práctica del Conalep relacionada con el manejo del osciloscopio, se dio la siguiente situación:

Esteban vuelve a mover un botón del osciloscopio, dice a sus compañeros: no hace nada, miren, (todos observan la pantalla).

Ricardo: es que no le entendí lo que dijo el maestro.

Roberto: teníamos que checar la onda.

Esteban: ajá

Ricardo: la onda de los volts

Roberto toma un cable se lo da a Roberto diciéndole: a ver, atóralo ahí, señala una de las puntas del osciloscopio, en tono desesperado expresa, mejor hay que decirle al maestro que ya no sabemos.

Ricardo: no, no sabemos. (Observa la línea de la pantalla y dice): pero sí, sí, sí, sí, se quedó en uno.

Esteban: no ya no sale, no se ve.

Roberto: ya huele a quemado, (ríe). Luego supone: ha de ser por lo que le conectamos.

Esteban: dile al profe (*R.O.5, Co-P.*).

Inicialmente las situaciones son problemáticas para los alumnos, repiten términos que han escuchado sin comprenderlos, no logran entender la actividad que deben realizar. A través de su participación en las actividades los estudiantes se habitúan en la utilización de cierta terminología, en la realización de actividades, en el empleo de herramientas para realizar acciones específicas, hasta que llegan a participar y realizar actividades con cierto dominio.

La posibilidad de actuar juntos y de intercambiar conocimientos relativos a las actividades, abre espacios para reinventar continuamente acciones que se ajusten a los requerimientos específicos de la situación. El saber cómo se configura durante la actividad como una reinención conjunta de las estrategias que los estudiantes necesitan para actuar de manera adecuada. A través de acciones del tipo ensayo y error, de discusiones, de decisiones que reflejan diferentes niveles de apropiación del conocimiento, los estudiantes participan y descubren juntos nuevas formas de hacer las tareas.

4.1.3 Los resultados parciales: “ahí está ya”. En las prácticas las acciones se suceden una tras otra, están hilvanadas por el interés de los estudiantes de resolver un problema. Para los

teóricos de la actividad la manera en que los objetivos de las acciones se implementan o llevan a cabo en determinadas circunstancias situadas no tienen un significado propio, sino dentro de la actividad (Lave, 2001, 31). Durante las prácticas, el logro de cada tarea, requiere el logro de metas más específicas, los estudiantes emplean la expresión *ahí está ya* para identificar que después de varias acciones puntuales, han logrado un resultado que sirve para enganchar la siguiente acción. La situación que se presenta a continuación, se observó en el CBTA durante la siembra de semillas.

...Miguel sostiene el amarre que hizo del hilo a la estaca, levanta su mirada como para verificar que la estaca del otro extremo esté completamente en línea recta, le dice a Ramiro antes de que amarre: fíjate que esté bien derechita. Ramiro hace con su vista movimientos similares a los de Miguel. Rocío da una navaja a Ramiro, quien enrolla un trozo de hilo alrededor de la estaca, hace un nudo provisional, corta y vuelve a anudar. Sonríen Miguel y Ramiro se ponen de pie. El maestro se acerca, se coloca en un extremo de la cama, con la mirada calcula que esté bien derecho el hilo. Ramiro pregunta: ahí está ya, no profe? El maestro contesta: Ya muchachos, ya está, ahora, antes de poner los otros hilos, siembren esa hilera... (R.O.25, Cb-P.A.).

En una práctica de Conalep que consistía en simular a través de un programador lógico computarizado (plc) el funcionamiento de un semáforo, se dio la siguiente situación:

Pedro toma el programador manual, observa y explica a Jaime, mientras oprime algunos botones del plc: Uno, cero uno, ahí prende (un foco del plc), aquí sube otra vez hasta arriba (esto último lo dice manipulando con la mano derecha los botones y siguiendo con su mano izquierda el diagrama que tiene registrado en su cuaderno). Activo este (oprime un botón del plc) y sube, (indica a su compañero): tú activa el otro. Exclama, ahí está, ya también está subiendo hasta arriba. (En la pantalla del plc hay dos puntos blancos, cuando dicen que sube o que baja, uno de esos puntos hace estos movimientos). Eso ya, ahora nomás hay que lograr que se prendan los dos focos (R.O.7, Co-P.).

En ambas situaciones las expresiones del tipo “ahí está ya”, indican que los estudiantes han realizado una acción y reconocen que han logrado lo que esperaban, que lo han hecho correctamente. Amarrar hilos a las estacas clavadas en la tierra es una acción necesaria para la siembra, de igual manera hacer subir la representación electrónica de un objeto en la pantalla del programador lógico computarizado es algo que se requiere para hacer funcionar el circuito. Ambas son acciones que se dan después de otras que también en su momento fueron básicas para la realización de éstas.

Ahí está ya, constituye un momento de la actividad de los estudiantes al que llegan mediante un ir y venir entre diversas posibilidades de acción, los resultados que los estudiantes van logrando son necesarios para lograr el funcionamiento esperado, no basta lograr respuestas en el objeto de acción, sino que éstas tengan ciertas características para

poder continuar las acciones. En otro momento de la práctica referida anteriormente en el Conalep se dio la siguiente situación:

Pedro toma el programador con la mano derecha, mueve un botón del plc con la mano izquierda e indica: ahí vamos de nuevo, tecléa varias instrucciones en el programador, al concluir sus movimientos expresa 'ai 'tá, después pregunta a sus compañeros ¿prende? sin esperar respuesta él observa en el plc que los dos focos se mantienen prendidos.

Enrique: ya, ya prendieron.

Pedro: sí, pero así se quedan.

Pedro da nuevamente instrucciones al programador manual, cuenta en el momento que oprime diversas teclas: uno, dos, tres.

Los focos se mantienen prendidos.

Pedro: 'ai tá, 'ai tá lo malo que no se apagan. Si no queda esto no podemos ajustar bien el tiempo (*R.O.7, Co-P.*).

Junto con la expresión *ahí está* Pedro reconoce que ha logrado ciertos resultados, las pistas (Lave & Wenger, 1991) proporcionadas por el objeto le indican que ahí está algo pero no es precisamente lo que él espera lograr, los productos que van logrando, deben tener ciertas cualidades para llegar al resultado esperado.

En unas situaciones los estudiantes reconocen que para lograr una meta general, deben primero resolver acciones más específicas. En una práctica de Conalep sucedió lo siguiente:

Octavio: Para lograr que prenda [los segmentos del display] primero necesitamos polarizar, ¿ya polarizaste?

Mario: no sé, creo que no.

Octavio: también necesitamos poner la que va a corriente ¿aquí ya está no, la tercera va a corriente? Mario contesta: ajá, pero entonces por qué no prende.

Octavio: pues te digo que primero hay que ponerlo bien polarizados, se me hace que no está polarizando bien este, dice mientras señala un cable (*R.O.10, Co-P.*).

En el trayecto hacia el resultado final, los estudiantes se dan cuenta que necesitan lograr resultados parciales, mientras trabajan, los estudiantes piensan no sólo en el resultado que al final que deben lograr, sino en los resultados parciales que les permitirán llegar a él⁴⁰.

Ahí está ya es la expresión de los estudiantes con la que implícitamente identifican la articulación de bloques completos de acciones y de metas parciales que necesariamente necesitan lograr para avanzar hacia la meta final. Las acciones aisladas y los bloques de acciones no tienen un significado en sí mismas, sino dentro de la actividad.

A partir de las descripciones anteriores podemos ver que si bien los estudiantes disponen de ciertas pautas iniciales para orientar las acciones, es durante el transcurso de la actividad, donde el saber cómo se reconfigura a través de la interacción de conocimientos, acciones y

⁴⁰ Keller y Keller identifican como secuencias productivas al conjunto de acciones que se realizan para lograr metas específicas. a través de estas secuencias se van configurando representaciones de los problemas que hay que resolver en la práctica (Cfr. Keller y Keller, 2001, 152).

la reflexión sobre los resultados materiales que van logrando. Al participar los estudiantes en la constante resolución de problemas los conocimientos van dejando de ser problemáticos hasta convertirse en acciones rutinarias.

Si bien los estudiantes guían sus acciones por una estructura ya dada, durante las actividades establecen sus propias metas parciales, definen los pasos necesarios para avanzar en el desarrollo de sus tareas.

4.2 Preguntas y acciones

En las prácticas los estudiantes continuamente se plantean preguntas que promueven acciones. Pedagogos de la teoría de la acción focalizan la formulación de preguntas como parte de un proceso que conduce a la indagación y búsqueda de respuestas. Las dudas que persiguen superarse a sí mismas (Kerschensteiner, 1962), el estado de dificultad mental, de vacilación, conducen a un proceso de búsqueda, de caza, de investigación (Dewey, 1989), para encontrar algún material que esclarezca la duda, que disipe la perplejidad.

Cuando el alumno trata de llevar a cabo un cometido, tropieza con dificultades que le obligan a formular preguntas, y precisamente esa necesidad de interrogar representa uno de los momentos más importantes del proceso total. En caso de que no sienta dicha necesidad, si no percibe una sensación de falta de claridad, podemos decir que el curso del proceso mental no existe” (Kerschensteiner, 1962).

Las interrogantes marcan el inicio del proceso lógico de pensar (Kerschensteiner)⁴¹, del pensar reflexivo (Dewey, 1989)⁴². Son preguntas que indagan sobre qué hacer, qué camino tomar; cuestiones cuyas respuestas implican la necesidad de establecer conexiones con otros elementos que forman parte de su repertorio de conocimientos; interrogantes que demandan respuestas *eficaces* (Dewey, 1995) que promuevan la acción.

⁴¹ Kerschensteiner identifica cuatro operaciones mentales que corresponden a lo que él denomina el proceso lógica: las dificultades y cuestiones que acosan al observador cuando realiza la observación de un hecho; las contestaciones provisionales que espontáneamente se producen; la prosecución de las soluciones con el auxilio de otros hechos, reglas, leyes, etc.; la confirmación o la desaprobación de la respuesta aceptada en definitiva mediante su comparación con otros hechos conocidos (ideas) (1962, 47).

⁴² Dewey identifica dos fases del pensamiento reflexivo, la primera está ligada con la experiencia de una dificultad, una bifurcación de caminos, un dilema. La segunda, se relaciona con la elaboración de respuestas, la búsqueda de soluciones, la identificación de indicios, con el logro de una visión más amplia de la situación que permita decidir como relacionar los hechos, unos con otros (1989, 29). En su propuesta pedagógica que toma como base el pensamiento reflexivo, este autor plantea un método de instrucción que tome en cuenta a partir de *la experiencia auténtica: un problema que estimule el pensamiento; observaciones realizadas por el alumno; soluciones propuestas por los estudiantes; comprobación de sus ideas, aplicándolas.* (Dewey, 1995, 144).

A diferencia de la teorización pedagógica que visualiza las situaciones didácticas centradas en *un* problema, en interrogantes *iniciales* que propician el ejercicio del pensamiento (Dewey, 1995; Kerschensteiner, 1962) y motivan la acción (Dewey, 1995; Kerschensteiner, 1962; Aebli, 1998), en ambos tipos de prácticas en el curso de acciones los estudiantes de manera constante se formulan preguntas, continuamente se encuentran con disyuntivas (*dilemma driven*, Lave y Wenger, 1991), acerca de lo que deben hacer, ensayan acciones, consideran el punto de vista de otros.

En el CBTA y en el Conalep, dado que son situaciones escolares al inicio de las actividades los estudiantes se preguntan sobre la tarea que les toca realizar ese día, no son en realidad preguntas relacionadas con la formulación de un problema, sino estrategias relacionadas con un plan de acción. En el CBTA los estudiantes plantean *¿hoy tenemos que aplicar las vacunas {a los conejos}?*, o en otro caso *¿vamos a empezar a sembrar?*; en el Conalep los estudiantes se preguntan *¿cuál {práctica} nos toca hoy?* En el CBTA estas preguntas sobre las tareas que necesitan realizar dentro de la lógica de actividades del proyecto productivo, en el Conalep las tareas corresponden a la programación realizada por el maestro.

A diferencia de estas preguntas iniciales, en el transcurso de las acciones los estudiantes plantean preguntas consecutivas para organizar y reorganizar detalladamente las acciones necesarias para llegar a las metas previstas.

En las prácticas en el CBTA y el Conalep la formulación continua de preguntas durante la acción está relacionada con el interés de los estudiantes de hacer algo –desarrollar un proyecto productivo estudiantil y aplicar conocimientos en tareas prácticas, respectivamente- es un interés por obtener un producto de sus acciones.

En las preguntas de los alumnos durante las prácticas coinciden vacíos de información, dilemas sobre diversas posibilidades de acción, respuestas de los objetos de acción que resultan incomprensibles para los estudiantes. A través de las preguntas, los estudiantes van definiendo el curso de las acciones. En una práctica en el Conalep sucedió lo siguiente:

Al concluir el diagrama Miguel toma la tablilla donde están conectados los circuitos y el display, toma también dos cables, cuyos extremos los conecta en distintos orificios de la tablilla, pregunta a su compañero: *¿el BS se conecta a tierra, verdad?* Su compañero le contesta preguntándole: *¿cuál?* Miguel aclara el D, la salida D, su compañero asiente.

Miguel habla mientras hace la conexión: es esta, ésta es la salida a tierra. (Continúa las conexiones alrededor del display, pregunta nuevamente): la primera qué es B o C, su compañero le contesta: B. Miguel corta con las pinzas las puntas de un cable para continuar sus conexiones...*(R.O.10, Co-P.)*

Al avanzar el estudiante en sus acciones, en un momento dado tiene dudas de cómo seguir actuando, discuten para considerar diversas circunstancias que deben tomar en cuenta en sus decisiones.

Blanca: ¿y vamos a poner la criadora o ya no?

Jessica: yo digo que ya no hay que poner criadora, ya tienen de 4 a 5 semanas, ya no se necesita la criadora, ya también (...) nos había dicho que no se necesita ya la criadora. Cuando los pedimos en la veterinaria eran de cuatro semanas y ya tienen ahí una semana.

Elizabeth: ¿no, que apenas llegaron?

Jessica: sí eso dijeron, pero de seguro que mañana que ya lleguen aquí ya casi van a tener las cinco semanas.

...*Continúan discutiendo sobre la pregunta inicial de Blanca (R.O.28, Cb-P.)*

Plantear una pregunta ayuda a definir conjuntamente las acciones que son necesarias y las que no lo son. En otros casos los estudiantes se plantean preguntas sucesivas para tratar de comprender las fallas en el funcionamiento de una estructura. En una práctica en el Conalep sucedió lo siguiente:

Miguel: “¿y entonces porque no prende?, ¿si estará bien conectado?”

Oscar cambia cables y le dice: a ver aguanta, porque creo que ya se que es lo que tiene, pregunta “¿cuál es el que pasa corriente aquí?” Miguel responde señalando dos cables: “este es positivo y este es negativo.”

Oscar: “espérame, se me hace que no está polarizando bien este, dice mientras señala un cable.”

Miguel señala un cable y dice: “es corriente, ¿si pasa corriente, no?”

Oscar: “sí, pero espérame”, desconecta un cable de los orificios en donde está, lo conecta en otros orificios. Después comenta: “aun así no pasa nada.” Desconecta varios cables, no pasa nada.

Miguel sugiere: “¿si estuviera al revés este display?”, lo desconecta de la tablilla y lo vuelve a conectar en el mismo lugar cambiando la posición que tenía.

No pasa nada Los dos alumnos siguen buscando la falla, Miguel comenta: “es que de todos modos debe prender aunque sea uno.”

Miguel responde: “¿y si es el codificador el que no funciona?”... *(R.O.10, Co-P.)*

Las preguntas de los estudiantes reflejan el conjunto de interconexiones que establecen entre los elementos que configuran su objeto de acción, las preguntas que se plantean los llevan a reflexionar, a indagar, a ensayar acciones. En otra práctica de Conalep se dio la siguiente situación:

Javier ve que un led se enciende y de inmediato se apaga, los demás siguen encendidos.

Isidro pregunta: ¿aquí hay problema, verdad? Javier le indica: sí yo creo que hay un falso contacto. Isidro responde: si ayer también pasó eso. Javier sugiere: a ver, hay que checar la proto, ¿no? Isidro: pues si pero yo me imagino que también puede ser el led. Javier: a lo mejor, aunque creo que esos casi nunca fallan, pero hay que checar primero la proto. Isidro

emplea las pinzas para insertar bien las patas del led en la tablilla, el pequeño foco enciende (R.O.12, Cb-P.).

En este caso la pregunta se orienta a indagar específicamente sobre aquello que obstaculiza la actividad.

En el curso de las actividades los estudiantes encuentran dificultades y obstáculos, se enfrentan con dilemas entre diversas posibilidades de acción, que los conducen a un proceso de búsqueda, de caza, de investigación, para encontrar algún elemento que esclarezca las dudas, que desvanezca las dificultades.

4.3 Responder a las preguntas

Al tratar de identificar las líneas de acción que deben seguir, preguntan a los compañeros con quienes comparten la actividad y a los profesores, refieren las indicaciones que el maestro dio en otro momento, revisan materiales escritos o gráficos, observan la actividad de otros equipos. Son múltiples voces (Bajtín, 1981, citado por Wertsch, 1993) que se expresan en encuentros directos, cara a cara y también en encuentros indirectos, con interlocutores relativamente distantes, tal vez indefinidos, presentes en los medios escritos y gráficos de los que disponen los alumnos para apoyar sus acciones. Como veremos en este apartado, son una pluralidad de voces que se manifiestan en diálogos externos y diálogos para sí para decidir cada acción. En las estrategias empleadas por los estudiantes para dirigir sus acciones se identifican *diálogos*⁴³ *directos*, *diálogos indirectos* y *diálogos para sí*⁴⁴. Los dos primeros generalmente se inician a partir de una pregunta, en la que quien interroga busca clarificar la acción inmediata o los resultados e implicaciones de la acción recién realizada. Para el investigador, los diálogos internos se hacen visibles, a través de conversaciones en voz alta que los estudiantes realizan consigo mismos durante la actividad, como si se fueran dictando a sí mismos cada acción, no surgen de una pregunta, los estudiantes sólo verbalizan lo que hacen mientras lo hacen.

4.3.1 Diálogos directos

⁴³ En las observaciones que realizamos, vemos muchas veces que los diálogos son en realidad polílogos (Bauman, J. 2006), intervienen más de dos voces. Decidimos usar la expresión diálogo como una manera genérica de referirnos a todo el conjunto de intercambios que se dan durante la actividad.

⁴⁴ A partir de los planteamientos de Bajtín, empleamos los términos diálogo y diálogos para sí para aproximarnos a una comprensión de que los estudiantes establecen conversaciones en distintas direcciones mientras trabajan. Ambas nociones, nos son útiles como una forma de ordenar la realidad observada.

-Entre profesores y estudiantes. En ambas escuelas, durante la actividad práctica hay momentos en que los alumnos solicitan o que el profesor considera pertinente ofrecer una serie de ayudas y apoyos para que los estudiantes rectifiquen alguna acción, los corrige y retroalimenta. Las orientaciones específicas de las preguntas que los estudiantes plantean a los profesores pueden verse en el cuadro siguiente sobre Preguntas de los estudiantes a los profesores, en el cual se presentan formulaciones concretas elaboradas por los estudiantes durante el desarrollo de los *ppe* y las prácticas:

Preguntas de los estudiantes a los profesores

Orientaciones específicas de las preguntas	Ejemplos del CBTA	Ejemplos del Conalep
Cuáles pueden ser las consecuencias de sus acciones	¿Qué pasa si se me pasó la mano con el fungicida?	¿También interviene que estén todas aquí? (El alumno se refiere a las décadas de la tablilla).
Qué significa una reacción no prevista en el objeto de acción	¿Por qué hizo así el conejo? (La alumna se refiere a los rasgos de su evacuación)	¿Por qué no prenden todos los segmentos si está bien conectado el display?
Qué le falta a una tarea para estar completa	¿Les damos el antibiótico o así ya los dejamos?	¿Entonces qué le falta, lo de abajo?
Cuál es la acción precisa que debe realizarse de manera inmediata	Al estar acomodando las jaulas de los conejos: ¿Para dónde la jalo?	¿Cuál tengo que mover, ésta o ésta?
Qué características debe tener la acción que van a realizar	¿Qué tan profundo {hago penetrar} el azadón, profe?	¿Lo pongo en A ó en B?
Qué tan correcto es lo que están haciendo	¿Está bien esa cantidad de alimento en los comederos?	¿Así se agrupan las resistencias?
Cuál es el material, herramienta o aparato más recomendable para su acción?	¿Lo hacemos con el rastrillo o con el azadón?	
Datos concretos que desconocen o han olvidado	¿A las tres semanas a qué temperatura debe estar {la caseta donde se crían las pollas}?	¿Cuáles son las matrículas de los integrados?
Para comprender bien partes del proceso que han realizado	¿Con el cambio de la paja disminuyen las posibilidades de coxidiosis?	¿Aquí donde puse el capacitor empieza el reloj, no?
Qué acciones y materiales deben ser supervisados por el profesor.	¿Ya ponemos la semilla o la tiene que revisar primero?	
Qué tipo de información deben registrar	¿Esto tiene que ir anotado en la bitácora?	

Las preguntas se presentan en diversos momentos: cuando el profesor observa segmentos completos de la actividad de los alumnos, surgen de manera natural en los diálogos que establecen y cuando los estudiantes interactúan solos llaman al profesor para solucionar alguna duda, en estos casos los diálogos son breves, se intercambian escasas preguntas y respuestas. En todos los casos, las expresiones que los estudiantes emplean son típicas (Bajtín, 1981, citado Wertsch) de su ambiente de trabajo, no requieren elaborar de manera formal un cuestionamiento técnica y gramaticalmente elaborado, corresponden a situaciones sobreentendidas por los participantes⁴⁵.

- *En parejas y equipos.* Las preguntas que los estudiantes realizan para intercambiar puntos de vista y apoyarse mutuamente durante las acciones que realizan de manera conjunta, se dan en medio de diálogos, surgen de manera natural en el intercambio de frases, son similares a las que le plantean al maestro, aquí se trata de compartir ideas o dudas, comparar sus apreciaciones, buscar la aprobación de lo que hacen. En una práctica en el Conalep se dio el siguiente diálogo:

Ana María: “¿ocho menos qué, menos nueve punto cuatro?” Sin hacer mucho caso, Jorge responde: “Ajá”. Ana María, al igual que sus demás compañeros, hace la operación, después pregunta a Jorge: “¿cuánto salió?” Jorge responde: “menos cero punto catorce....”

Al tratar de obtener el valor real de las resistencias Ana María pregunta a Jorge: “¿es lo mismo que la anterior, nada más aquí se invierten, no?” Jorge: “sí, antes era punto uno menos uno, pero ahora sería al revés” (*R.O.8, Co-P.*).

A través de preguntas Ana María busca estar segura de los resultados de sus acciones y exponer su punto de vista sobre la forma en la que considera se hace un procedimiento. A través de preguntas y respuestas los estudiantes interactúan entre sí y con el objeto de acción. En una actividad del CBTA se dio el siguiente diálogo:

Juventina, del equipo del *ppe* de pollas de engorda se asoma a la caseta que otro equipo prepara para engordar pavos, pregunta “¿cómo van?”. Karina contesta: “¿cómo ves, ya pusimos mucha paja {en el piso para hacer la cama}, verdad?”. “Uy, sí, ya es bastante.” Elizabeth insiste “¿tú crees que ya exageramos?”. Juventina reafirma observando con más detalle lo que sus compañeras hicieron: “sí, es mucha, y ya deshicieron casi todas las pacas”.

⁴⁵ Bajtín (1981) denomina género discursivo a una forma típica de enunciados, se constituye por expresiones que corresponden a formas típicas de comunicación verbal, a temas típicos y a circunstancias típicas en las que se asocian de manera particular el significado de las palabras y la realidad (citado por Wertsch, 1993).

“¿Y ora?”, pregunta Karina. Juventina sugiere: “al fin les quedaron unos cuadros completos, esos pásenlos acá para poner el rodete junto con las pacas que les sobraron” (R.O.28, Co-P.).

En las preguntas que se plantean los estudiantes al participar juntos en la misma actividad durante la interacción los estudiantes también preguntan para cubrir vacíos de información, para someter a revisión los resultados de sus acciones y para contribuir en la orientación de la actividad. En una práctica en el Conalep sucedió lo siguiente:

Isidro continúa con su tarea, toma otro cable y pregunta a Javier, “¿ahora qué, la dieciséis?”

Javier contesta: “sí, la dieciséis”.

Isidro comenta mientras la inserta: “también va a positivo”.

Javier le pregunta “¿ya metiste la cuatro positiva también, verdad?”

Isidro: “ya, la cuatro ya está”.

Javier: “no, pero de las dos, estás metiendo”.

Isidro: “No, por eso, voy para allá.”

Javier: “ah bueno, entonces mete la de acá abajo”. (Señala el manual, luego señala la tablilla y dice): “que sería la nueve, la de acá de la orilla”.

Isidro pregunta: “¿la nueve es positiva, es negativa, no?”

Javier señalando el manual contesta: “¿por qué negativa? estás manejando dos J, entonces sería la otra J.”

Isidro también revisa el manual y contesta: “ah, entonces sería a nueve.”

Se da a la tarea de estirar un largo alambre para después cortarlo en trozos (R.O.12, Co-P.).

Al interactuar entre sí y con el objeto de acción, los términos que emplean los estudiantes y los procesos que describen son mutuamente comprendidos. La participación conjunta en las tareas les da oportunidad de identificar ciertas posibilidades de acción o condiciones que deben ser atendidas.

4.3.2 Diálogos indirectos. Durante los diálogos, los estudiantes hacen referencia a lo que dicen otros que no están presentes en el momento de la acción. Aluden a lo que el maestro *dijo* durante la clase o en cualquier otro momento, a lo que *dice* en sus apuntes, a lo que *dice* en el libro. Los alumnos hablan a través de estas otras voces, en un proceso en el que explícitamente se reconoce que las palabras son de otro (Bajtín, 1981, citado por Wertsch, 1991)⁴⁶. A diferencia de los diálogos directos, las voces que participan en los diálogos

⁴⁶ Bajtín denomina a este proceso ventrilocución, en el que una voz habla a través de otra voz. A través de este concepto reconoce una situación que podemos considerar común a las voces que se expresan en los

indirectos están temporal y espacialmente distantes. Como puede verse a continuación, estas voces lejanas son traídas al diálogo para orientarse en la comprensión de algo, para justificar su punto de vista, e incluso para contraponer lo que observan con lo que un *otro* dijo.

- *Referencias a lo que el maestro dijo*⁴⁷. En el CBTA y el Conalep, los estudiantes hacen referencia a lo que el maestro dijo durante diversos momentos de su actividad con diversos sentidos, para seguir un procedimiento, corregir los resultados de sus acciones conforme a los señalamientos del profesor y apoyar sus puntos de vista cuando llegan a ser divergentes con los de sus compañeros. En una práctica en el Conalep se dio la siguiente situación:

Everardo dice mientras escribe en su libreta una operación: “diez punto uno menos diez entre diez punto uno.”

Ana lo corrige remarcando: “diiiiieez”

Everardo: “no, diez punto uno”.

Ana señala la fórmula que él está escribiendo, le indica, “porque es este diez”...

Ana: “además dijo el maestro que era diez, porque es lo que nos explicó ahorita, dijo que si este era más...”

Everardo: “ah, sí, sí” (*R.O.8, Cb-P.*).

Las referencias a lo que el maestro dijo constituye para los estudiantes señalamientos que deben seguir.

En el Conalep las indicaciones del profesor llegan a considerarse como normas para la acción, hay estudiantes que preguntan antes de iniciar la actividad “¿qué dijo el maestro que hiciéramos?”. En el transcurso de su actividad el profesor orienta a los estudiantes cómo ejecutar una acción o los corrige sobre lo que ya han realizado, en ambos casos los estudiantes intentan seguir de manera precisa las indicaciones del maestro. En una práctica se dio la siguiente situación:

Alejandro pregunta “¿la primera década fue del 10 por ciento?”. Ana contesta sí, “fue del diez por ciento”. Everardo también revisa sus resultados y corrige a Ana, “no no da diez”.

distintos tipos de diálogos: la palabra en el lenguaje es en parte de otro (Batjín, 1981, citado por Wertsch, 1991, 78).

⁴⁷ Lave y Wenger discuten sobre la autoridad del maestro y su participación en el aprendizaje de los novatos. Plantean que las formas en las que se involucra en este proceso pueden variar considerablemente de una comunidad de práctica a otra. Sin embargo, es un hecho común que los recursos de estructuración del aprendizaje provienen de una gran cantidad de fuentes, de la organización de la comunidad de práctica, de la cual el maestro es una parte (1991, 92).

Ana replica: “sí mira, porque el maestro dijo que era uno punto”... (lee todas las operaciones) ... “igual a diez por ciento”. ... Alejandro contesta: “sí, pero el maestro le sacaba la segunda modificación. Jorge interviene ah sí, eso dio diez por ciento” (*R.O.8, Co-P.*).

Hay otros momentos en que los estudiantes deciden no tomar en cuenta las recomendaciones del profesor en cuanto a los riesgos que pueden surgir al no tener en cuenta ciertas condiciones de operación de los aparatos y materiales. En una práctica se observó lo siguiente:

Abel toma una tablilla distinta a la que ha estado manejando, le pregunta a la maestra: “¿no importa si no le pongo resistencias?”.

La maestra contesta: “no, pero se puede dañar más rápido. Abel hace una expresión como si no le importara:”ah.

... ..

Otro alumno se acerca a ver lo que está haciendo, le pregunta: “¿te faltan las resistencias, no?”, Abel contesta: “no, la maestra dijo que se podía dañar si no las tenía, pero lo voy a entregar así.”

... ..

Abel continúa su actividad, repentinamente todos los segmentos se apagan, la maestra y Miguel comentan entre risas: “ya se quemó”.

Mario se acerca a la mesa, pregunta “¿ya quedó?”. La maestra responde: “no, ya se quemó”.

Mario sonrío y bromea: “ah, pero la culpa la tiene la maestra, ella te dijo que podía ser sin resistencias.”

La maestra se ríe y comenta: “no yo le dije de que puedes sí, pero se va a dañar”⁴⁸. (*R.O.10, Co-P.*).

Las indicaciones del maestro no siempre son entendidas correctamente por los estudiantes, durante la actividad conjunta sus compañeros aclaran la explicación. En una práctica se dio la siguiente situación:

Jorge cuenta los cables para integrar la década, Alejandro intenta corregirlo, le indica: estás haciéndolo mal, el maestro que había que tomar uno de aquí, uno de dos, uno de... Jorge: no, entendiste mal, hay que tomar dos de cada década, dos de acá, dos de acá dos de acá y dos de acá. Alejandro sólo mira, sin estar muy convencido de la explicación de su compañero. Ana agrega, sí ya ves que ahorita que vino dijo que tomáramos dos de cada una (*R.O.8, Co-P.*).

La referencia a lo que el maestro dijo constituye un elemento en el que el estudiante se apoya para corregir a su compañero. La expresión “Porque el maestro así lo dijo” constituye un recurso que los estudiantes utilizan para justificar las decisiones que toman durante la actividad. En las tareas finales de un proyecto productivo se observó la siguiente situación:

⁴⁸ Un aspecto que no fue un punto de interés durante la investigación, fue la existencia de un ambiente de trabajo relajado, que en ocasiones tornaba lúdica la actividad, a través de bromas y el vacile.

La actividad consiste en distribuir las pollas entre los integrantes del equipo, una tarea inicial es contar el total de pollas que aún quedan vivas. Cuando la observadora pregunta a los estudiantes por qué es necesario contarlas si saben perfectamente cuántas llegaron (306) y cuántas mortalidades (6) hubo en el transcurso de las seis semanas. Ellos responden: "más vale porque a lo mejor venían de más o a lo mejor de menos, además es algo que los maestros nos dijeron que teníamos que hacer antes de repartirlas" (*R.O.35, Cb-P.P.*).

Las acciones que los estudiantes realizan se orientan por los señalamientos de los profesores. Durante la actividad hacen referencia a lo que el maestro dijo, como el saber del experto, hay un reconocimiento implícito del estatus de experto del maestro; también está presente el reconocimiento de la palabra autoritaria del maestro, un saber impuesto que los estudiantes deben cumplir sin cuestionar. En una práctica en el Conalep, se dio la siguiente situación:

Fidel: ¿entonces hay que sumarlos?

Alejandro: sí se suman todos, ahí le pones para que vayan numerando sus resultados, n1 y n2, y así los van numerando todos.

Fidel: ¿y para que la n?

Alejandro: Tú pónsela.

Fidel: sí, pero ¿para qué?

Alejandro: pues porque así dijo el maestro (*R.O.4, Cb-P.*).

En este caso, la expresión "porque el maestro así lo dijo" representa un imperativo para la acción que el estudiante sólo debe asumir, sin considerar las preguntas que tenga al respecto.

Las indicaciones del maestro constituyen puntos de referencia para la estructuración de la actividad de los estudiantes. Las diversas situaciones en las que los alumnos aluden a lo que el maestro muestran, por una parte, la existencia de repertorios compartidos para nombrar cosas y realizar determinados procedimientos, por otro lado también proyectan la disposición de los estudiantes para hacer lo que el maestro indica, a pesar de en ocasiones haya diferencia en los puntos de vista de ambos.

- *Referencias a diversos documentos.* Durante la realización de actividades los estudiantes recurren a la información contenida en diversas fuentes, materiales escritos o gráficos, los planes de actividades realizados inicialmente, apuntes, manuales y ocasionalmente libros.

En el CBTA, durante la interacción que establece el maestro con los estudiantes en los terrenos de siembra, es frecuente que él haga referencia a los temas vistos en clase o al marco teórico del proyecto que los alumnos elaboraron inicialmente, con preguntas tales como “¿a qué profundidad dijimos que tenemos que sembrar la semilla? eso muchachos, lo tienen en sus apuntes”, “¿qué cantidad de fungicida anotaron en su proyecto que debemos aplicar?” el maestro propicia que los estudiantes consulten ambos materiales.

Durante las actividades los alumnos hacen referencia al plan elaborado inicialmente para determinar la duración de los diferentes procesos.

Ya sea que los estudiantes consulten sus apuntes o refieran el proyecto que inicialmente elaboraron, sus acciones las ajustan a las circunstancias del momento, al conversar con los estudiantes del *ppe* de pollas de postura sobre decisiones que ellos tomaron, explicaron lo siguiente:

Obs:¿por qué colocaron los comederos apoyados sobre ladrillos?

Mireya: Eso lo vimos en la clase, en los apuntes tenemos que se tienen que poner a la altura de los hombros de los pollitos para que alcancen a comer.

Carmen: también lo hicimos por una necesidad, porque al principio los colgamos, tal como lo habíamos visto en clase a la altura de sus hombros, pero había muchísimo desperdicio de alimento, lo tiraban mucho, necesitábamos hacer algo y fue que decidimos apoyarlos sobre ladrillos, también hemos visto que cuando las pollas estén ya más grandes hay que ajustarlas a su nueva altura (*R.Ei.39, Cb-A.*).

Otro material que emplean los estudiantes para orientar el desarrollo de sus acciones son los libros, si en algún momento las recomendaciones del profesor resultaron insuficientes para solucionar un problema, los alumnos acuden a la biblioteca, consultan libros y revistas que contienen información sobre la especie pecuaria que ellos están trabajando. En el CBTA, durante las prácticas, los estudiantes hacen referencia a la información contenida en libros, en la caseta de conejos se observó el siguiente diálogo:

Miguel: Ya están aquí las jaulas ¿y ahora cómo vamos a acomodarlas?

Leonor: ora hay que ver, ¿te acuerdas cómo estaban en el libro que vimos?

Miguel: eran unas así (hace un movimiento horizontal) y otras así (hace un movimiento vertical) para que puedan apoyarse bien y no se vayan a caer con un empujoncito (*R.O.31, Cb-P.P.*).

A diferencia del CBTA, en el Conalep los estudiantes revisan continuamente los diagramas, tablas numéricas y esquemas de clasificación contenidos en sus notas de clase, en manuales o en libros, estas representaciones son indispensables para guiar la conexión exacta de cada elemento que conforma una estructura, si hay un mínimo error habrá fallas en el funcionamiento de su objeto de acción. Los estudiantes establecen diversas estrategias para utilizar las representaciones gráficas sin equivocarse, un alumno dicta las instrucciones de un programa, simultáneamente su compañero las introduce en el programador; primero revisan cuidadosamente el esquema para identificar la ubicación de cada elemento, analizan sus relaciones, después toman los materiales y hacen las conexiones necesarias; de manera simultánea revisan el manual y hacen las conexiones de los materiales. En una práctica se observó la siguiente situación:

Miguel lee el diagrama, en silencio señala con su lápiz cada símbolo, después dice José: vamos poniendo mientras las puntas, ésta, mira, señala su cuaderno, su compañero observa el esquema, Miguel nuevamente guarda silencio, alternadamente revisa el diagrama y el plc durante varios segundos, después conecta uno por uno tres cables en el plc, de manera simultánea describe, este va aquí, este aquí y este aquí (*R.O.7, Co-P.*).

Los estudiantes no sólo usan los diagramas elaborados en clases anteriores, también durante el transcurso de una práctica deciden representar gráficamente la estructura interna de un componente electrónico para identificar la ubicación de cada uno de sus elementos, determinar cual es la posición que ese componente debe tener en relación con los demás que conforman una estructura y cuáles son las conexiones necesarias que deben establecerse con esos otros componentes, los estudiantes explican que la finalidad de elaborar estas representaciones es “tener bien claro” lo que deben hacer. En una práctica de Conalep se dio la siguiente situación:

Miguel pregunta a su compañero: ¿ya sabes cómo vas a hacer para que ya funcione tu flip dop?, Mario contesta: no, toma la tablilla y sugiere a Miguel, anota las indicaciones, ¿no?, apúntalas en un cuaderno. Miguel toma su cuaderno y agrega: ahorita, primero déjame checar este: toma el display, lo examina por atrás y comenta: ‘uta, son cuatro cinco, lo corrige su compañero.

Miguel inicia a dibujar un diagrama en su libreta, mientras dibuja pequeñas líneas alrededor de un rectángulo, va diciendo en voz alta: uno, dos, tres cuatro, cinco, seis. ¿no? pregunta a su compañero, Mario responde: sí.

Miguel termina de dibujar el diagrama, toma el display para conectarlo en la tablilla y comenta a su compañero: vamos a ver si prende (*R.O.7, Co-P.*).

El uso de diagramas además de requerir que los estudiantes comprendan la relación entre sus componentes y logren trasladarlas a la estructura que ellos elaboran, también precisa que determinen puntos de referencia para que el estudiante logre orientar adecuadamente sus acciones y no tenga confusiones en la posición de cada componente. Después de que el alumno elaboró el diagrama para guiar sus acciones, se da la siguiente interacción con un compañero:

Joaquín revisa el diagrama que recién elaboró, pregunta a su compañero: ¿esta es A?, Esteban responde titubeante: no, ah. sí, sí, después corrige nuevamente: no, no, espérate, es que lo tienes al revés, fíjate en donde tienes el punto. Joaquín coloca su libreta de manera horizontal y dice ya está, ahora sí, A, Joaquín continúa diciéndole las literales, él las escribe. Cuando termina, Joaquín señala una literal y le indica a Esteban: ahora ésta, detiene su actividad y pregunta a Joaquín, espérate, ¿por qué lo dibujaste así? Joaquín traza pequeñas líneas verticales en la línea superior de su diagrama al tiempo que dice: bueno, uno, dos, tres cuatro, cinco, luego hace lo mismo en la línea inferior, al concluir dice ya está (*R.O.9, Co-P.*).

Durante el proceso de sus acciones los estudiantes se encuentran con dificultades, revisan continuamente sus acciones para estar seguros que éstas corresponden a las instrucciones de un programa o si están realizando correctamente las conexiones conforme lo señala un diagrama, si después de varias revisiones no logran solucionar un problema, inician a analizar detalladamente las anotaciones de su cuaderno para tratar de localizar ahí el error, primero lo hacen de manera individual, la siguiente acción es comparar los diagramas y notas de dos o más libretas para encontrar si hay alguna diferencia que pueda ser la causa del error. De manera natural, en el transcurso de sus acciones los estudiantes verifican si lo que hacen corresponde a los señalamientos de sus notas, asimismo, comparan sus propias notas con las de otros compañeros, las comparaciones, que generalmente realizan los estudiantes por iniciativa propia, forman parte también de las indicaciones que su profesor les da para solucionar los errores que presentan en los resultados de sus acciones. En una práctica se observó lo siguiente:

Maestro revisa lo que los estudiantes han realizado, después indica a todo el equipo: pidan otra libreta.

Los alumnos del equipo preguntan desconcertados: ¿cómo?

Maestro: pidan otra libreta que esté bien, porque ahí hay errores, seguramente copiaron mal del pizarrón (*R.O.7, Co-P.*).

que vas a trabajar y ahí ya el diagrama te marca todos los puntos que debes conectar (*R.O.12, Co-P.*).

En el Conalep durante las clases en el aula los estudiantes emplean como apoyo un libro, ocasionalmente lo utilizan en las prácticas cuando el diagrama de sus apuntes no es lo suficientemente claro.

Los apuntes tienen gran utilidad en las prácticas, constituyen una especie de memoria externa, a la vez los estudiantes toman como guía de sus acciones lo que ellos u otros compañeros escribieron anteriormente, también registran notas durante el momento de la práctica para guiarse de manera detallada en las acciones que realizan. Disponer de un apunte correctamente elaborado llega a convertirse en una condición necesaria para realizar con éxito las actividades prácticas.

El uso de apuntes, diagramas, libros, documentos de consulta, y las maneras concretas de emplearlos nos conduce a revisar las nociones de artefactos físicos y psicológicos. Para Vygotsky (1975, citado por Wertsch, 1993), la acción típicamente humana emplea elementos mediadores, tales como las herramientas técnicas y psicológicas. En un individuo en acción se identifican, la acción concreta y los instrumentos mediadores empleados. Wertsch propone un enfoque que incluya la noción de juego de herramientas que permita concebir a las diferencias grupales y contextuales en función del ordenamiento de los instrumentos mediadores al que las personas tienen acceso y en la selección de un medio determinado, para una acción determinada. En las prácticas observamos que los alumnos y los profesores de cada ámbito escolar, utilizan determinadas herramientas, son distintas, corresponden a contextos y actividades diferentes.

4.3.3 Diálogos para sí

Durante la realización de la actividad es frecuente que los estudiantes de Conalep hablen para sí mismos, describen en voz baja la acción que realizan, o bien después de consultar un diagrama se dictan a sí mismos las instrucciones conforme ejecutan las acciones correspondientes. Diferentes autores seguidores de la teoría vygotskyana señalan que el habla para uno mismo es una forma de transición situada entre el habla externa –social, comunicativa- y el habla interna (Wertsch, 1991): en este proceso “la comunicación con los

demás” se sumerge en un “razonamiento para uno mismo.”⁵⁰ Como observé en el Conalep los alumnos hablan para sí mismos mientras actúan, esta forma de habla fue posible captarla cuando la expresaban en voz alta. Los alumnos hablan para sí mientras interactúan con su objeto de acción, al intentar seguir instrucciones precisas para lograr el funcionamiento de algo o al tratar de encontrar una falla en las acciones recién realizadas, en ambos casos la interacción con el objeto de acción se da junto con la consulta de artefactos que dirigen su acción.

Al intentar seguir instrucciones precisas para lograr el funcionamiento de un mecanismo electrónico, los estudiantes simultáneamente leen el programa y transfieren las instrucciones al programador. Cada signo escrito lo nombran conforme las denominaciones que han aprendido: “...*abre brazo, negado uno, negado dos, abierto setecientos uno, abierto uno, cerrado uno, abre el brazo, abierto setecientos uno, cerrado dos, (...) negado tres, cerrado abre el brazo (...) con un rt de 901 a 30 abierto el brazo, (...)*. Si no logran los resultados esperados en el funcionamiento de un mecanismo electrónico, los estudiantes siguen varios caminos para encontrar el error, examinan el programa escrito, revisan las instrucciones del programador, se cercioran que los botones y palancas del aparato que emplean estén colocados correctamente. En una práctica se dio la situación siguiente:

Ulises dice mientras manipula el programador y simultáneamente lee el programa escrito en su libreta: RT a novecientos once cincuenta, a treinta abre el brazo, novecientos uno, negado tres. código setecientos uno. (Esto último lo dice con duda). Revisa el programa anotado en su cuaderno, dice al ver una cantidad: ¿setecientos uno? Regresa a su actividad con el programador, revisa las últimas instrucciones, se dice a sí mismo: borra este, a tres. Ya sin hablar, Ulises continúa haciendo otras correcciones (*R.O.7, Co-P.*).

Mientras habla el estudiante “razona para sí mismo” sobre las relaciones de signos representadas en el programa y las instrucciones dadas al programador.

En otros momentos los estudiantes hablan para sí mientras revisan los resultados de sus acciones anteriores; lo que hablan se relaciona con el orden de ciertas estructuras que se identifica como necesario para posibilitar la siguiente acción. En una práctica se observó lo siguiente:

⁵⁰ Si bien esta relación no se da de manera clara y las verbalizaciones individuales a las que se hace referencia bien podrían ser considerados como un recurso mnemónico; también está la posibilidad de que constituyan una posibilidad de razonamiento para el estudiante.

Ramiro intenta hacer que encienda el “plc”, hace conexiones, cuenta hasta cuatro esperando que los focos enciendan. No pasa nada. Ramiro observa la posición de unos botones, se indica a sí mismo: aquí no es, bueno más bien este no es. Inicia nuevamente a explorar el orden de los botones: este es el uno, este el dos, acá está el tres y acá está el cuatro (*R.O.7, Co-P.*).

Hablar para sí mismo aparece ligado a la intención de controlar sus acciones, de comprobar que el orden de las cosas corresponda a un orden predefinido. En estos casos, los problemas que los estudiantes encuentran a lo largo de sus acciones los atribuyen a errores que están en esta ordenación, los cuales requieren identificar y corregir para avanzar en sus acciones.

Reconocer las múltiples voces que están implicadas en los diferentes tipos de diálogos que se dan durante la actividad de los estudiantes, nos permite comprender las prácticas como procesos en los que se refleja una heterogeneidad de informaciones, acciones, puntos de vista, formas de entender las acciones que realizan, de comprender la información proporcionada por otras voces. Los estudiantes acompañan sus acciones con intercambios comunicativos para solicitar y dar información, para reflexionar sobre sus propias acciones o las acciones de otros, para evaluar a sus compañeros o a sí mismos.

A modo de conclusión

A diferencia de las posturas que consideran las prácticas como aplicaciones directas de los conocimientos que los alumnos aprendieron en el aula; en la actividad de los alumnos en el taller de electrónica y en los proyectos productivos estudiantiles, vemos que el aprendizaje está basado en lo que conjuntamente hacen. Los conocimientos previos resultan útiles para vislumbrar algunas posibilidades de acción, sin embargo *los nuevos conocimientos* surgen en el curso de las acciones, a través de la participación de los estudiantes, de las formas concretas con las que contribuyen en la realización de la actividad.

La actividad se configura durante la actividad misma; a partir de los continuos problemas que surgen en las acciones; de la indagación y del ensayo de soluciones. En la práctica, el plan constituye sólo en una de las diversas fuentes de información que los estudiantes emplean durante la actividad.

En las prácticas observamos que al involucrarse los estudiantes en la actividad, de manera constante surgen problemas. Son problemas de distinta naturaleza, relacionados con la incomprensión de los conceptos implicados en las acciones, respuestas inesperadas de los objetos de acción; desconocimiento de lo que se tiene que hacer y de cómo hacerlo; inexperiencia en el manejo de instrumentos, aparatos y herramientas. Son problemas que se configuran por situaciones de incertidumbre, duda, disyuntivas; propician que los estudiantes identifiquen nuevos puntos de atención dentro de la organización de su tarea, lo que los conduce a observar, experimentar, preguntar. En las prácticas se tienen que solucionar problemas de manera continua, a diferencia de la propuesta de los teóricos de la *nueva escuela*, quienes enfatizan la formulación de un problema inicial.

En las prácticas, los modelos, indicaciones, normas, conocimientos, resultan insuficientes para comprender las respuestas del objeto de acción, para saber cómo realizar una actividad, para saber hacia dónde dirigirse.

Los problemas que resuelven los estudiantes en las prácticas generan la posibilidad de que utilicen y traigan a la acción los conocimientos de los que disponen, que están contenidos en sus mentes, en los apuntes, en los libros, o en las mentes de otros. Los integren, incluyan lo que le es pertinente, rechacen lo que no sirve para avanzar en la actividad.

Los problemas también propician que los estudiantes den respuestas, muchas veces basadas en la imaginación y en el ingenio; también propician que los estudiantes se “paren a pensar”, reflexionen sobre los resultados de sus acciones, busquen las fallas y proyecten soluciones; contrasten los modelos de acción disponibles con los resultados de sus acciones.

En las prácticas la resolución de problemas da lugar a la integración de conocimiento y acción. Tal integración no está prevista por los alumnos, surge en la actividad; este proceso

también se constituye en una posibilidad para que los conocimientos que los estudiantes tienen más o menos incorporados, se reelaboren, se les de un nuevo sentido, se utilicen con base en los requerimientos de la acción. El conocimiento también se propicia a través de la búsqueda de soluciones basadas en el ensayo-error.

Los estudiantes aprenden a través de la resolución de problemas, no a seguir una serie de pasos preestablecidos, sino a avanzar gradualmente en la actividad a partir de la obtención de resultados parciales.

En la resolución de problemas las preguntas constituyen una expresión del pensamiento reflexivo, son un medio para buscar soluciones, reunir información; distinguir las acciones que son necesarias de las que no lo son; identificar posibilidades de acción. Las respuestas, son expresiones de múltiples voces, integradas en los diálogos que los alumnos establecen en diferentes sentidos y con diferentes personas durante la actividad.

Pensar las prácticas como continua resolución de problemas, implica considerar una manera de aprender en la que el conocimiento surge y se reelabora en la acción; en la que el conocimiento no es algo aplicable, sino un referente de acción; y en la que el conocimiento se configura en la acción, a través de la acción misma y de la coincidencia de múltiples voces. Para guiar y decidir acciones preguntan al profesor y a sus compañeros, consultan apuntes manuales, hacen referencia a lo que el maestro dijo durante las clases, indagan en otros equipos.

Al considerar las posibilidades de aprendizaje que se abren en las prácticas, vemos la posibilidad de fortalecer este espacio a través de diálogos que los profesores establezcan con los estudiantes para sistematizar los problemas que enfrentaron y cómo los resolvieron, hacer conscientes a los alumnos de sus aprendizajes, discutir lo que lograron hacer y lo que dejaron pendiente. También sería recomendable plantear preguntas durante la actividad para propiciar la indagación y la reflexión.

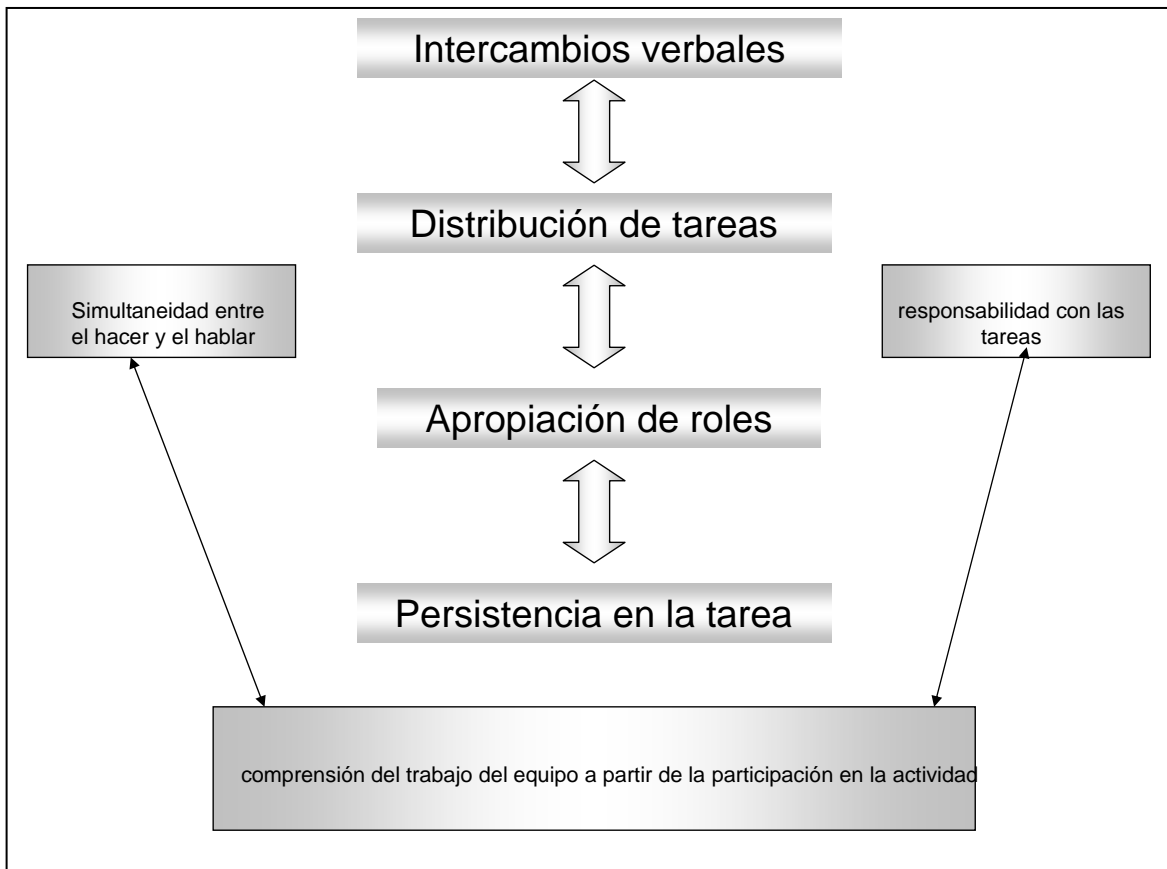
Capítulo 5

LAS INTERACCIONES EN EL TRABAJO EN EQUIPOS

A través de los capítulos anteriores se ha venido configurando la idea del trabajo práctico de los estudiantes como una actividad colectiva en la que las tareas son realizadas por equipos de alumnos que trabajan juntos. Diferentes autores de la teoría de la actividad relacionan el conocimiento individual con la interacción social que se establece mientras las personas se organizan para atender y dar significado a ciertas preocupaciones sobre la base de una tarea en curso (Lave, 1991). Durante las tareas que implica una actividad se presentan interdependencias entre los miembros de un equipo (Hutchins, 1996), conflictos y diversidad de relaciones (Keller, Ch. y J. D Keller, 1996), una división del trabajo que se da dentro de ciertos puntos fijos pero, a la vez, se estructura durante la actividad (Wenger, 2001). Desde la teoría psicológica de la educación la interacción entre alumnos puede asumir formas de tutoría entre iguales, aprendizaje cooperativo y colaboración entre iguales (Colomina y Onrubia, 2001), estas formas son consideradas posibilidades para generar el desarrollo de competencias cognitivas y la ayuda entre los que saben más y los que saben menos acerca de algo.

Como ya hemos visto en los apartados anteriores, en el momento de realizar las actividades los estudiantes dialogan, intercambian conocimientos, actúan dentro de ciertos marcos de referencia comunes, pero también requieren confrontar puntos de vista y resolverlos para lograr ciertos resultados. Como veremos en este capítulo, durante las interacciones en los equipos los estudiantes intercambian ideas, conocimientos, se ayudan mutuamente para contribuir con la actividad del equipo.

Fig. 5 Las interacciones en el trabajo en equipos



Como se muestra en la figura 5, este capítulo se refiere a las interacciones del trabajo en equipos, éstas comprenden la distribución de tareas, la apropiación de roles y la persistencia en la tarea. El análisis lo realizamos a través de perspectivas que consideran las posibilidades de aprendizaje en las interdependencias entre los participantes de una empresa conjunta (Jordan, 1989; Wenger, 2001; Lave y Wenger, 1991). Ubicamos en el fondo del análisis la simultaneidad entre el hacer y el hablar, las posibilidades de comprensión del trabajo del equipo a partir de las maneras en las que se participa y cómo la participación incluye también responsabilidad con las tareas. Estas líneas se derivan de perspectivas que consideran como posibilidades de aprendizaje la transmisión de

experiencias y el intercambio de información durante el progreso de las actividades, así como las interdependencias en la realización de tareas (Jordan, 1989, Hutchins, 2001) y la colaboración entre iguales (Colombina y Onrubia, 2003). Presentamos inicialmente una descripción de la integración de los equipos para las prácticas.

La integración de equipos para las prácticas

En el CBTA, las recomendaciones sobre proyectos productivos estudiantiles especifican que los equipos se integren por cinco alumnos. En el Conalep los equipos son de cinco o seis integrantes, aunque puede variar; la cantidad de alumnos por equipo está en relación con el número total de alumnos y con la cantidad de mesas disponibles en los talleres. En ambas escuelas la distribución de estudiantes en los equipos es libre, cada alumno selecciona a los compañeros con los que les interesa trabajar, no obstante, por las restricciones del número de integrantes, en el CBTA unos estudiantes deben incluirse en equipos que no eran de su interés. La duración de la integración de los equipos es semestral. En el CBTA los lugares físicos para el trabajo de los equipos son diversos, su actividad fundamental está en los espacios productivos (parcelas y casetas) que la escuela les designa; para realizar las actividades relacionadas con la planeación de los proyectos o con la integración del informe final, es común verlos interactuar en los salones de clase, en la biblioteca o en el área de cómputo. En el Conalep los estudiantes trabajan en los talleres del área correspondiente; cada equipo selecciona la mesa de trabajo, más por casualidad que por una deliberación entre los integrantes; durante el semestre permanecen en la que ocuparon en la primera práctica; la distribución de los lugares en la mesa sí cambia constantemente, de acuerdo con su participación en la actividad y a su interés por observar o ayudar en algo, su trabajo está centrado en su mesa de trabajo, no obstante van y vienen continuamente hacia otras mesas para interactuar con sus compañeros. Si bien el tipo de tareas que los estudiantes realizan no exige un trabajo en equipo, incluso puede llegarse a realizar individualmente o en parejas, la organización en equipos -por la disponibilidad de aparatos y herramientas- resulta fructífera.

5.1 Los intercambios verbales durante la interacción.

En el trabajo práctico la actividad conjunta está invariablemente ligada con diversas formas de comunicación, particularmente con intercambios verbales. Hablar *dentro* de la práctica (*talking within a practice* ⁵¹) implica, intercambiar la información necesaria durante el progreso de las actividades, llamar la atención sobre algo, coordinar acciones (Lave and Wenger, 1991); compartir esfuerzos, preguntar y responder (Rogoff, et. al, 2003); recibir y adaptarse a determinadas instrucciones (Ovejero, 1990; Coll y Onrubia, 1999); así como formular los propios puntos de vista. Hablar dentro de la práctica implica también la estructuración de ciertas formas de recordar y de reflexionar sobre ciertas informaciones, así como la existencia de un repertorio de términos, expresiones, explicaciones que es compartido por los participantes (Lave y Wenger, 1991). En las prácticas mientras los estudiantes trabajan, constantemente intercambian información, preguntas y respuestas, toman acuerdos, expresan sugerencias, confrontan puntos de vista. En la descripción siguiente sobre *cómo y para qué se dan los intercambios verbales* puede verse que las conversaciones durante las prácticas se dan sin responder a modelos preestablecidos; surgen de acuerdo con los requerimientos de la participación en la actividad conjunta, para expresar las ideas, explorar las de otro compañero, advertir sobre posibles consecuencias de lo que se hace, evaluar las acciones propias y de los demás.

5.1.1 Cómo y para qué se dan los intercambios verbales.- En las conversaciones que se dan durante el trabajo práctico, la participación de los estudiantes se da sin un orden que establezca turnos para hablar y temas de discusión. Si bien los diálogos están enmarcados en un esfuerzo de cooperación y en propósitos comunes, durante los intercambios comunicativos se dan constantes *movimientos conversacionales* que de acuerdo con Grace podrían ser considerados conversacionalmente inapropiados (1975, citado por Coll, 2001). En el CBTA, los alumnos establecen diálogos en diversas direcciones, a la vez que intervienen en acuerdos, distribuyen comisiones y discuten sobre cooperaciones económicas. En una actividad del *ppe* de pavos sucedió lo siguiente:

Oscar: ¿entonces qué vamos a hacer?

⁵¹ *talking within a practice* incluye también *hablar acerca* de la práctica. Este término hace referencia a las historias que cuentan las personas durante la actividad a través de las cuales transmiten su experiencia y un conjunto de consejos y estrategias prácticas para solucionar diversas situaciones (Lave and Wenger, 1991).

Blanca: por lo pronto yo mañana traigo un candado para la puerta, pero cadena no tengo.

Bueno, el candado si lo puedo traer yo. Pero también necesitamos un tanque de gas.

Oscar: yo puedo decirle a mi tía, ella tiene tres, pero no se si me lo quiera prestar.

Elizabeth, que va entrado con alambres para sostener los bebederos, señala: a ver si con este nos alcanza, nada más hay que ver cómo lo cortamos.

Oscar: Ramiro traía unas pinzas, ahorita se las pido.

Blanca: ¿entonces, el tanque?

Oscar: yo voy a ver, no sé si me lo quiera prestar, voy a insistirle.

Blanca: ¿ cómo sabemos? Bueno, si no hay que traer dinero para irlo a comprar y vamos a comprarlo si tú no lo traes.

Oscar pregunta señalando los alambres: de qué tamaño los vamos a cortar. No recibe respuesta.

Jessica: yo digo que ya no hay que poner criadora, son de 4 a 5 semanas, ya no se necesita, ya también el médico nos había dicho que no se necesita ya la criadora. Cuando los pedimos en la veterinaria eran de tres semanas y ya tienen ahí una semana, así es que yo creo que ya no necesitamos el tanque.

Elizabeth: ¿no que apenas llegaron?

Jessica: sí pero seguro que para mañana ya casi van a tener las cinco semanas.

Blanca: entonces mañana hay que traer el dinero para ir a comprarlo si de todos modos se necesita...

Elizabeth: Karina, tú me debes dinero.

Karina: sí tú también me debes.

Elizabeth: ¿de qué te debo?

Karina: de la libreta.

Jessica: Karina y tú me debes \$230 pesos, ah no, ya no son 230, ya nomás son \$170.

Oscar: ¿Qué tal si consigo el tanque y no se necesita?... (R.O.28, Cb-P.P.).

Aún en este diálogo donde intervienen diferentes personas a la vez, incluso con diversos propósitos, los estudiantes logran acuerdos, avanzan en acciones, resuelven asuntos pendientes. Durante la dinámica de la conversación los estudiantes consideran y evalúan los puntos de vista de sus compañeros, las preguntas y propuestas, ya sea que se expresen de manera precisa o no muy bien definida, en algunos momentos de la conversación las ideas de alguien son ignoradas, pero la dinámica de la actividad conduce a considerarlas en otros momentos.

- Durante la realización de las actividades, los estudiantes continuamente *plantean puntos de vista divergentes* (Colomina y Onrubia, 2001), muestran desacuerdos sobre las acciones realizadas, confrontan puntos de vista sobre la manera correcta de realizar una tarea, argumentan sus planteamientos; expresan afirmaciones, propuestas y sugerencias. En el Conalep los estudiantes ligam las ideas que exponen con la organización o reorganización de las tareas, la revisión y corrección de la integración de los circuitos electrónicos, esto implica realizar acciones y simultáneamente intercambiar ideas, dialogan a la vez que confrontan las conexiones de los circuitos que recién realizaron con los modelos preestablecidos en el manual, discuten las acciones que realizan a partir de lo que cada participante considera es la interpretación adecuada del modelo, en una práctica se dio la siguiente situación:

Después de tres minutos Javier se acerca, ve lo que está haciendo Isidro, exclama: no, no, espérate, espérate, te faltan los CLK. No, contesta Isidro, aquí en el manual no trae CKL, trae CK. Javier contesta CK es el que yo digo, CK, ya ves, responde Isidro.

Javier señala nuevamente dos diagramas del manual, lo que yo digo que estamos manejando este y este, son las únicas. Indica con su dedo índice partes del diagrama que va nombrando: aquí tenemos combinación dos, combinación cuatro, combinación seis y combinación ocho.

De manera simultánea Isidro señala con un pequeño alambre las mismas partes del diagrama que Isidro, pero me parece que no es por imitación por su expresión de la cara parece que él estuviera haciendo su propio razonamiento.

Javier se corrige a sí mismo: ah no, no es cierto, es combinación dos, combinación cuatro, aquí es combinación ocho y dieciséis.

Isidro contesta señalando sólo una parte del diagrama: yo aquí estoy manejando CLR, porque aquí...

Realizar las tareas conjuntamente exige que los estudiantes confronten sus ideas, esta confrontación tiene como punto de referencia la interpretación del diagrama y la manera en la que cada estudiante lo transpone en las conexiones realizadas sobre la tablilla. En este caso la confrontación se basa en las lecturas individuales de la representación gráfica y en demostraciones sobre el objeto de acción.

- Durante las interacciones los estudiantes dialogan para *regular*⁵² sus acciones: al participar expresan sus puntos de vista, reciben instrucciones de sus compañeros,

⁵² Al analizar la dinámica interactiva y comunicativa que se establece entre alumnos en las situaciones cooperativas, se propone a *la regulación* como uno de los mecanismos explicativos de la potencialidad de esta

proporcionan ciertas informaciones para justificar las acciones o las propuestas que realizan, corrigen a sus compañeros y son corregidos por ellos. A través del lenguaje y la realización de acciones, coordinan y controlan mutuamente sus aportaciones, sus puntos de vista y la manera en la que participan y contribuyen a la actividad conjunta.

La regulación colectiva de las acciones aparece constantemente relacionada con el empleo correcto de los materiales. En el CBTA, durante la actividad los estudiantes consideran la necesidad de calcular el material requerido para cada tarea, dialogan para emplearlo adecuadamente, de acuerdo con la cantidad de la que disponen y los requerimientos de la actividad. En algunas situaciones, los estudiantes contribuyen de manera individual con los elementos necesarios para realizar una tarea (el candado, el tanque de gas, situaciones descritas en un pasaje anterior), en otras, el material es proporcionado por la administración escolar, en ambas situaciones el material *es de todos*, su utilización correcta depende de la manera en la que cada estudiante colabore en la actividad y de la atención a las recomendaciones de sus compañeros. De manera distinta a las consideraciones que proponen los teóricos del aprendizaje cooperativo sobre la interdependencia respecto de los recursos, en la que cada miembro de un equipo dispone de una parte de información, materiales u otro elemento necesarios para realizar una tarea (Johnson, et. al, 1999), en las prácticas observadas los recursos son *propiedad* de todo el equipo, la interdependencia está en relación con las acciones y sugerencias con las que cada uno colabora en la acción colectiva. Al interactuar con los materiales, toman acuerdos sobre las exigencias de tareas concretas, establecen el rumbo y las características de la actividad conjunta, implícitamente reconocen normas que ya están dadas y deben considerar. En el momento en el que los alumnos del *ppe* de pavos preparan la caseta, se dio la siguiente situación:

Las alumnas jalan hacia un extremo de la caseta las pacas de paja, Elizabeth desata una, inicia a distribuir la paja sobre el piso, Blanca hace lo mismo, Karina jala otra paca, Elizabeth sugiere, no hay que deshacer todas acuérdense que debemos poner el rodete, hay que dejar unas para eso. Ajá contesta Blanca, señalando tres pacas indica: estas las dejamos para el rodete.

Cada una inicia a deshacer una pacas, al jalar la paja obtienen superficies que semejan tapetes, las alumnas los tiran sobre el piso. Elizabeth señala un espacio de la caseta: el rodete en la parte de aquí para que tengamos libre la parte de allá.

Jessica recomienda acerca de la paja: hay que extenderla bien, ¿no?, porque si no las pacas no nos van a alcanzar.

Elizabeth explica: el rodete sólo es en la parte de aquí para que nos deje libre la parte de enfrente de la puerta.

Al participar en la actividad y observar las acciones de sus compañeras, las alumnas se orientan mutuamente para utilizar de manera adecuada el material, la organización de las acciones está ligada con la organización del material.

En otras situaciones a partir de las *respuestas* de los materiales, los estudiantes dialogan para orientar o reorientar las acciones, observan, intercambian preguntas y respuestas, se apoyan en la realización y en la corrección de acciones, sugieren y exploran nuevas posibilidades de acción. En una práctica en el Conalep sucedió lo siguiente:

Miguel pregunta a su compañero ¿y si estará bien conectado?

Oscar cambia cables, contesta: a ver aguanta, porque creo que ya se que es lo que tiene. Oscar observa las conexiones pregunta a Miguel: ¿cuál es el que pasa corriente aquí?

Miguel responde señalando dos cables: este es positivo y este es negativo.

Oscar trata de corregir la conexión de un cable, mientras dice a su compañero: espérame, se me hace que no está polarizando bien este.

Miguel señala un cable: es corriente, ¿pasa corriente, no?

Oscar: si, pero espérame, (desconecta un cable de unos orificios, los conecta en otros).

Observa el display y comenta: aun así no pasa nada.

La interacción de los estudiantes está mediada por la interacción con los materiales, durante la actividad los alumnos se apoyan para solucionar las dificultades que encuentran, de manera simultánea plantean suposiciones y exploran la reacción de los materiales.

- Los estudiantes constantemente evalúan las acciones que realizan de manera conjunta, la participación de todos en la misma actividad les da oportunidad de discutir o buscar explicaciones sobre los resultados que obtienen, de “pedir cuentas” sobre las acciones que alguien realizó, ya sea para comprender el procedimiento que siguió o para identificar posibles errores. En una práctica en el Conalep, se dio la siguiente situación:

Maya a Ramón: ¿para qué apagaste este?

Ramón: ¿eh?

Maya mueve hacia abajo la palanca, explica: estaba en "mo", pero mira (suba o baje la palanca solo un foco sigue prendido).

Ramón: es que controla acá, cero cuatro. (Señala hacia las dos pequeñas palancas del controlador lógico programable).

Maya: pues este es (señala una de las dos palancas).

Ramón casi gritando: cero cuatro, controla esto. Por eso lo hice acá para (...) el contador.

Maya oprime alternadamente dos botones del controlador lógico programable.

Maya: para que esté en cero, cero (...)

José: exacto

Daniel: ya cambió ahí

Maya oprime un botón y además del foco rojo que permanece encendido, enciende otro.

José: ahí está.

Maya a José: corrígeme si estoy mal.

José bromea con Maya: usted sí sabe ingeniero Maya. (*Estrechan sus manos*).

En el desarrollo individual de las actividades, los estudiantes atienden los resultados de sus acciones, también se muestran dispuestos a reconocer los errores.

En la actividad, conversar es inseparable de la acción. Al participar los estudiantes intercambian la información que necesitan, preguntan y responden, reciben y se adaptan a determinadas instrucciones, formulan y escuchan propuestas. Estructuran conjuntamente formas de recordar y de reflexionar sobre los datos, utilizan un repertorio de términos, expresiones, explicaciones que es compartido por los participantes. Si bien las conversaciones se dan sin responder a modelos preestablecidos, sin un orden que establezca turnos para hablar y temas de discusión, los estudiantes logran acuerdos, avanzan en acciones, resuelven asuntos pendientes.

Durante los intercambios verbales los alumnos confrontan puntos de vista, comparan sus ideas con los resultados de las acciones, discuten las propias interpretaciones que hacen sobre los modelos que guían la actividad, controlan mutuamente sus aportaciones, sus puntos de vista y la manera en que contribuyen a la actividad conjunta, evalúan las acciones de los demás y son evaluados por otros.

Al interactuar con los materiales, implícitamente reconocen que es propiedad de todos, toman acuerdos sobre las exigencias de emplearlos en tareas concretas, reconocen normas que ya están dadas y establecen criterios sobre las formas de emplearlos.

El contenido de los intercambios verbales, así como las formas y las intenciones (el cómo y el para qué) de lo que se dice, está completamente ligado con las acciones que los estudiantes realizan durante la actividad.

5.2 La distribución de tareas

A partir de la visión de Wenger sobre las formas de organización de las comunidades de práctica, observamos que en las prácticas en ambas escuelas hay momentos en los que la división de tareas emerge de la participación de los estudiantes durante la actividad y momentos en los que previamente se reparten el trabajo. Hutchins (2001) señala formas de división del trabajo relacionadas con lo que él denomina *flexibilidad en la organización* cuando un elemento del equipo es incapaz de cumplir adecuadamente su tarea otra parte toma relevo, lo que hace posible esta relación es el acceso continuo a las actividades que él cumple y las que realizan los demás integrantes del equipo; desde otro enfoque Schön propone el término *depósitos de conocimiento* para referirse a las organizaciones que funcionan como grupos informales de resolución de problemas, las cuales no disponen de una estructura de organización que establezca las tareas a desempeñar por cada uno (Schön, 1998); otras formas basadas en tendencias y posibilidades emergentes consisten en que las comunidades de trabajo participan en el modelado de la organización a través de *relaciones escasamente centralizadas* (Engeström, 2001). Una idea que subyace en los diversos planteamientos sobre la división de tareas es que tanto los conocimientos requeridos para realizar el trabajo como la responsabilidad de realizar eficientemente la actividad, están distribuidos entre los miembros del equipo Hutchins señala que “en la medida en que el participante novato llegue a comprender el trabajo del equipo y el modo en que sus miembros dependen unos de los otros, estará aprendiendo la actividad y el modo en que sus diferentes partes dependen unas de las otras” (2001).

Como veremos en este apartado en la distribución de tareas en las prácticas se entrelazan continuamente formas que permiten la comunicación y el aprendizaje en el contexto de realización de las acciones y formas en las que el cumplimiento de tareas de manera individual obstaculiza la observación de lo que otros hacen, así como la comunicación. Son *formas previamente acordadas* en las que los estudiantes se dividen partes específicas de la tarea, implícitamente dan por sentado los conocimientos de cada uno para desempeñar adecuadamente las actividades y *formas abiertas*, éstas se realizan sin que los estudiantes establezcan previamente una distribución de tareas, la participación se da por iniciativa

propia al avanzar conjuntamente en la actividad. Dentro de éstas en algunos momentos la actividad se centra en un estudiante, los demás hacen tareas auxiliares o permanecen sólo como espectadores.

5.2.1 Las formas previamente acordadas. En el CBTA una finalidad de los proyectos productivos es *promover aprendizajes relacionados con la participación organizada de los estudiantes en las actividades* (González, 1987), las previsiones sobre la colaboración coordinada de los participantes en el proyecto está ligada con la visión de los *ppe* que pretende articular el aprendizaje de procesos productivos con el aprendizaje de procesos administrativos y organizativos (González, 1987). Desde la mirada de los profesores, la manera en que los estudiantes se organizan para participar en las tareas del proyecto productivo es importante para obtener buenos resultados, asimismo señalan la necesidad de que cada estudiante aprenda a responsabilizarse de las tareas que de manera individual le corresponden en el trabajo colectivo. En relación con la preparación de los alumnos para un trabajo futuro, los profesores señalan que si el estudiante *aprende a hacer sistemáticamente el trabajo que le corresponde, cuando ya sea técnico y trabaje, estará bien preparado para trabajar con otros y lograr buenos resultados.*

En la realización de los proyectos productivos, después de las labores iniciales de preparación y acondicionamiento de las áreas productivas en las que, como posteriormente veremos, se realizan otras formas de distribución de tareas, el trabajo de los estudiantes se orienta a cuidar el buen desarrollo de sus cultivos y de los animales, en esta etapa hay requerimientos que los estudiantes continuamente necesitan considerar, en los agrícolas, regar y desyerbar; en los pecuarios, proporcionar alimento a los animales, realizar el aseo de las casetas y subir y bajar las cortinas de la caseta, en ambos casos son tareas fijas (*fix tasks*, Lave y Wenger, 1991) que necesariamente deben atenderse de manera continua. Los estudiantes organizan turnos para que uno solo realice las tareas requeridas en cada horario que ellos establecen⁵³. En una conversación con alumnas de los proyecto de pavos y de

⁵³ De acuerdo con la normatividad escolar, los estudiantes sólo pueden ir a las áreas productivas antes de las siete de la mañana, hora en la que inician las clases; después de las 15:30, hora en la que concluyen.

pollos, al preguntarles sobre la forma en la que organizaron el trabajo contestaron lo siguiente:

Alumna 1: Los sábados y domingos el que viene en la mañana a lavar los bebederos, pone alimento y ve si algún pavo está enfermo aplica medicamentos, en la tarde viene otro, todos nos vamos turnando...

Alumna 2: En los pollos al principio nos turnamos eran tres personas al día, cuando les quitamos la criadora ya sólo vienen dos veces, los que vienen en la mañana les dan alimento y agua, también en la tarde los que vienen hacen eso (*R.E.39, Cb-P.P.*).

Lo que los estudiantes se reparten son los horarios, no las tareas, todos hacen todo en el turno que les toca. Si bien son tareas sencillas, son necesarios algunos cuidados que los profesores recomiendan a los alumnos cuando observan que realizan inadecuadamente acciones tales como decidir si es necesario regar de acuerdo con la humedad que se observa en la tierra, regular la fuerza del agua que se utiliza al regar, jalar con cierta fuerza cada mata de maleza, cambiar diariamente el agua de los bebederos, lavar con esmero estos utensilios cada tercer día, desplazarse por las orillas de la caseta para no estresar a las aves, seleccionar el mejor lugar para colocar el termómetro, son aprendizajes que el estudiante no tiene oportunidad de lograr a través de la interrelación directa con sus compañeros, sólo se dan en los momentos en los que el profesor está presente durante las actividades de los alumnos. Sin embargo, esta forma de distribución no resulta eficiente, ya que los estudiantes obtienen malos resultados, generalmente se registra excesiva mortalidad de los animales, en cuanto a los productos hortícolas que se obtienen, son escasos y de mala calidad. Desde la visión de los profesores los resultados negativos en ambos tipos de proyectos, se deben a que los estudiantes abandonan casi por completo las actividades de regar, colocar agua y alimento, ventilar las casetas, asistir a los animales enfermos o los problemas causados por el clima y las plagas. Si bien existe el formato de una bitácora para el registro continuo de las actividades que los alumnos realizan y la descripción de las condiciones en las que diariamente encuentran a los animales o las plantas, en realidad los alumnos registran las actividades al integrar la carpeta en el momento de la evaluación bimestral, de tal manera que las tareas de los estudiantes fluyen, o dejan de fluir, sin mecanismos para hacerlas cumplir sistemáticamente y mantener la actividad en óptimo funcionamiento.

En el Conalep, se observaron casos en los que al inicio de la práctica los estudiantes se reparten las tareas, se organizan por parejas para hacer cada parte del circuito que posteriormente integrarán. En una práctica sucedió lo siguiente:

Mientras Isidro va por el material, Javier se acerca a Adrián y Jaime, ubicados en el otro extremo de la mesa, les comenta: así como quedamos, ¿no? ustedes hacen un circuito y nosotros el otro, ya luego los juntamos.

Regresa Isidro distribuye el material, indica: manos a la obra...

Cada pareja de estudiantes integra la parte que les corresponde, al concluir...

Isidro pregunta a sus compañeros: ¿ya estuvo?

Adrián: ya, ya lo probamos y parece que ya quedó

Isidro: pásenla

Isidro: nuevamente se sienta junto a Javier, Javier coloca las dos tablillas juntas, las conecta a la fuente de poder, Isidro comienza a cortar cables, Javier toma uno, insertando cada punta en una tablilla: vamos a ver aquí ponemos este, luego acá. Javier toma las pinzas para tratar de introducir mejor el cable en cada orificio.

Cuando termina de conectarlo Javier reclama a Adrián: ¿el capacitor este por qué no está conectado a tierra, mira, a dónde está conectado?

Javier trata de sacarlo con las pinzas, Isidro le sugiere: con cuidado, no vayas a dañarlo.

Javier insiste: es que ahí no es tierra, tierra es acá. Jala el capacitor y dice: ahora ya se salió.

¡Oh, qué!, ríe Isidro.

Javier lo conecta nuevamente mientras dice: cinco y tierra, ya ven, ya quedó (*R.O.12, Co-P.*).

En estas situaciones el trabajo se fragmenta, las partes se integran, pero la experiencia de aprendizaje queda dividida en las interacciones que cada pareja de estudiantes logró por su lado. Sin embargo, en el ensamblaje de las partes que cada subgrupo integró se abren posibilidades para interactuar y evaluar los resultados de la actividad de cada uno.

En las prácticas, las formas de organización previamente acordadas suponen a la vez que el equipo de estudiantes conoce el conjunto de tareas que necesitan realizarse, que cada uno dispone de conocimientos y de la responsabilidad individual para realizar eficientemente sus tareas. El logro de las tareas colectivas depende de las acciones que, individualmente, cada estudiante realiza. En esta forma de distribución de tareas, se reducen las posibilidades de que los estudiantes aprendan durante la acción.

5.2.2 Las formas abiertas de colaboración

En el CBTA, en las tareas iniciales de los proyectos productivos, que consisten en la preparación de los terrenos de siembra y en el acondicionamiento físico de las casetas, los estudiantes no se distribuyen las tareas, todos participan en las actividades colaborando en lo que cada uno identifica como necesario, la participación conjunta, les da la posibilidad de observar las acciones de sus compañeros, de preguntar cómo hacerlo, de corregirse unos a otros. En este contexto, como lo vimos en el apartado sobre planeación y evaluación de las prácticas, los conocimientos de cada uno se hacen disponibles para los demás a través de discusiones para decidir sobre la manera correcta de escardar la tierra, sembrar la semilla, colocar los bebederos, la pertinencia de instalar la criadora, o como recién se presentó, calcular la cantidad necesaria de paja para cubrir el suelo. La división de la tarea se configura durante el trabajo conjunto, por momentos todos se dedican a realizar una acción, en otros cada uno hace diferentes actividades.

Además de estas tareas, hay otras actividades que los alumnos deben realizar sólo en ciertos momentos, pesar a las aves periódicamente o aplicar tratamientos específicos para solucionar problemas de plagas o enfermedades. Estas actividades que según la visión de los estudiantes son difíciles, tampoco se incluyen en las tareas que se reparten, *alguien* las realizará cuando sea necesario. A diferencia de la forma anterior en la que todos hacen todo, aquí una alumna asume el papel de experta, reconoce ante los demás integrantes del equipo que sabe como realizar la tarea y solicita a una compañera que le ayude. Como veremos en el siguiente ejemplo, de manera similar al modelo de distribución de tareas descrito por Hutchins en el que cuando las personas adquieren mayor habilidad pasan a desempeñar nuevos roles, aquí la alumna más experimentada, espera que en otros momentos su compañera comparta con ella la responsabilidad de aplicar inyecciones subcutáneas a los pollos; le enseña una técnica que ella aprendió en la secundaria, inicialmente describe en términos generales lo que va a hacer y en lo que su compañera debe ayudarle, a cada paso de la tarea, indica a su compañera lo que hace y qué detalles debe tener en cuenta:

Juventina: Mira, ahorita como están chicas se las acomoda uno entre lo dedos. Pon tu mano hacia arriba y abre los dedos.

(Mireya coloca su mano derecha con la palma hacia arriba, Juventina coloca una polla entre los dedos).

Después de colocar los primeros cuatro pollos, Juventina advierte a Mireya: no los aprietes, haz que no se te vayan pero no los aprietes.

Mireya (con expresión de preocupación): siento que se van a salir.

Juventina: no, sólo dobla un poco tus dedos para que no se te vayan para enfrente.

Juventina pregunta: ¿te puedo poner de una vez los de la otra mano?

Mireya: ¿y si se me caen?

Juventina: vamos a ver, es que si te los pongo en las dos manos es más rápido.

Mireya extiende su mano izquierda, Juventina coloca las pollas.

Juventina explica: mira como sólo hay que aplicarles un mililitro es mejor colocar los ocho de una vez en la jeringa, nada más teniendo cuidado de no aplicar más.

Juventina se dispone a inyectar a los pollos, le recuerda a Mireya, ahorita a lo mejor cuando sientan que cojo su cuello tratan de brincar, pero tú no las sueltes, no bajas tus manos...*(R.O.30, Cb-P.P.)*

En esta forma de distribución de tareas se observa cómo el conocimiento de quien sabe más, se hace disponible a quien sabe menos, pero sólo está restringido para quienes participan en la actividad, los demás integrantes del equipo, no tienen esta oportunidad de aprender. Aún con las limitaciones que esta forma de distribución de tareas impone para propiciar aprendizajes en sus otros compañeros, la participación de la alumna experimentada refleja la solidez de su conocimiento y abre posibilidades para la flexibilidad, de tal manera que si en algún otro momento Juventina no puede tomar parte de esta actividad, la tarea no se detiene, Mireya puede quedar al frente de su realización incorporando a otro integrante del equipo.

En el Conalep, la minuciosidad de las acciones que realizan los estudiantes al transponer un diagrama a una estructura conformada por la conexión de diversos dispositivos, propicia que en muchos espacios la actividad se de en forma individual, la tarea de conectar dispositivos en una tablilla implica que el estudiante atienda simultáneamente la colocación de materiales, el diagrama y los resultados de sus acciones. En una práctica se dio la siguiente situación:

Ulises manipula en la mano derecha el controlador y con la mano izquierda va siguiendo el programa que tiene escrito en su libreta. Al concluir, deja el controlador sobre la mesa y busca algo en su mochila que está debajo de la mesa. Sin encontrar lo que buscaba, se inclina ligeramente sobre la libreta para dar un vistazo nuevamente al diagrama, comenta a

Oscar: ahora hay que conectar las puntas. Antes de decidirse a hacer algo alterna la revisión del programa escrito y la posición de botones y palancas del plc durante varios segundos, hasta que decide conectar uno por uno de los tres cables. Oscar, mientras tanto, permanece inactivo, sólo mirando la actividad de su compañero (*R.O.7, Co-P.*).

En este caso, si bien la actividad de Ulises permanece abierta a la observación de sus compañeros, la comunicación es escasa, la acción se da sin establecer algún tipo de interdependencia con los demás en relación con los diversos artefactos que emplea y con los conocimientos de los que dispone para decidirse a realizar una u otra acción.

Al establecer acuerdos previos sobre las tareas que cada estudiante debe realizar, se abren posibilidades para aprender en la práctica, el conjunto de tareas que invariablemente necesitan cumplirse, sin embargo, la actividad se fracciona, se reducen las posibilidades de observar lo que otros hacen y de ser observado por otros, disminuyen, por lo tanto, las oportunidades de aprender durante la interacción. Al participar libremente en el trabajo práctico no hay demarcaciones de lo que le corresponde hacer a cada participante, todos pueden hacer todo, los estudiantes tienen posibilidades de aprender a través de lo que sus compañeros hacen. La puesta en común de los conocimientos que cada uno posee y la disposición para contribuir con el trabajo conjunto son puntos clave en la configuración de las formas de distribución de tareas, tanto previamente acordadas como abiertas.

5.3 La apropiación de diversos roles durante la actividad.

Al igual que como hemos visto en otros ámbitos de las prácticas, veremos ahora, en relación con los roles que cada estudiante cumple durante la actividad, que no están definidos previamente, se configuran durante las interacciones. Los teóricos de la actividad situada señalan que un actor puede tener varios roles, o que un rol puede ser llenado por varios actores (Lave y Wenger, 1991)⁵⁴, en un sentido similar Schön distingue situaciones de práctica en las que los papeles que sus miembros deben cumplir no están, a menudo, definidos. Desde otro enfoque, los teóricos del aprendizaje cooperativo recomiendan asignar roles al inicio de la actividad en equipo, indicar lo que cada integrante está obligado a hacer para trabajar juntos sin tropiezos y en forma productiva (Johnson-Johnson y Holoubec, 1999). A diferencia de esta consideración, como veremos en el siguiente

⁵⁴ Si bien este señalamiento lo hacen como resultado de sus estudios sobre conversaciones, nos resulta útil para comprender el desplazamiento continuo de roles entre los integrantes del equipo.

desarrollo, en las prácticas observadas los roles emergen durante la actividad, son resultado de la manera en la que cada estudiante contribuye al trabajo conjunto; también veremos que los roles con los que los estudiantes participan no recaen en uno solo, es posible que se desplacen de un estudiante a otro durante la actividad –esto se observa de manera más clara en el Conalep, en el CBTA, los estudiantes permanecen más en los roles que desde el inicio asumen. Cada alumno cumple durante la actividad diversos roles, *el alumno-tutor, el que registra la información, el indagador, el proveedor de materiales, el auxiliar, el observador*; además existen *los free-riders* quienes se mantienen al margen de esta corriente de roles. En conjunto los diversos papeles resultan complementarios para la realización de tareas.

5.3.1 El alumno tutor. En las prácticas algunos alumnos asumen el rol de tutor o de líder del equipo; las tareas se desarrollan mediante la continua interactividad de los estudiantes quienes participan conjuntamente en el desarrollo de las acciones desde diversos niveles de apropiación del conocimiento, lo cual da lugar a que por momentos algún estudiante guíe la actividad de aquel que comete errores o muestra limitaciones en la denominación de un aparato o herramienta, en la interpretación de signos y significados, en la comprensión de fórmulas, en la realización de operaciones matemáticas, en el seguimiento de un procedimiento representado a través de lenguajes específicos, en la distribución de unidades materiales en una estructura, en determinar la cantidad de recursos necesarios en un cultivo agrícola o en la cría de una especie pecuaria.

De acuerdo con la dinámica de las actividades, las acciones de guiar a un compañero consisten en explicar el procedimiento que se sigue, demostrar cómo se hace algo, despejar sus dudas, ayudarlo a interpretar los diagramas del manual o de los apuntes. Por momentos la acción de guiar al otro llega se intercambia, quien regularmente actúa como tutor es conducido por un compañero, esta movilidad no implica que colectivamente deje de reconocerse a un estudiante como el “que sabe”, como el que es capaz y además es responsable de dar explicaciones a sus mismos compañeros para aclarar el proceso que realizaron y los resultados que obtuvieron. En una práctica en el Conalep, los alumnos de un equipo interactuaron de la siguiente manera con el alumno tutor:

Alejandro: yo la mido. Dice esto mientras intenta tomar una resistencia.

Jorge lo corrige diciéndole: no de ahí no, es de aquí y de acá. (Señala la primera y última resistencia de la primera década).

Alejandro coloca cada punta del multímetro en cada pata de la resistencia.

Everardo que observa de cerca lo que su compañero hace, dice a sus compañeros: no se mueve (refiriéndose al multímetro).

Saúl señala otra resistencia y sugiere: ponle mejor esa

Everardo propone: ponle los ganchitos.

Alejandro responde: es que no hace bien contacto aquí.

Alejandro continúa intentando medir esa resistencia

Jorge alecciona a Alejandro: checa bien van de 10 en 10, y entonces tengo que seleccionar una para medirla. Es de acá y de acá (esto último lo dice señalando la primera y última de una década de la tablilla)

Alejandro mide la resistencia e informa a sus compañeros: es de nueve.

En otra parte de las interacciones...

Everardo a Jorge: ¿está en serie? (pregunta refiriéndose a la década)

Jorge: si

Everardo: estás mal. Nada más cuentas una, no acepta que tengas las otras en serie. ¿verdad?, (esto último lo dice volteando a ver a Alejandro y Ana María).

Sus compañeros no contestan, sólo miran la década (*R.O.8, Co-P.*).

En este caso, si bien hay amplia participación de los estudiantes en la tarea conjunta, inicialmente Jorge asume el papel de tutor, indica a su compañero lo que debe hacer, lo corrige desde las primeras acciones, le enseña paso a paso qué debe considerar. En el segundo momento otro compañero corrige lo que Jorge hace. A diferencia de las participaciones de Jorge, Everardo busca apoyar su punto de vista en otros compañeros aunque no lo logra. En unos casos el estudiante que asume el papel de tutor acompaña sus explicaciones con demostraciones. En una práctica en el CBTA se observó la siguiente situación:

Rafael se acerca a Erasmo, quien clava la estaca en la tierra.

Rafael indica: no, la dejaste muy encima, él mismo se agacha para introducir más la estaca, presionándola con su brazo, después Rafael se levanta, para empujar la estaca con su pie derecho y hacer que penetre de manera más profunda, nuevamente se agacha para emparejar la tierra, con su mano. Al concluir indica a su compañero: ahora tú la otra.

Erasmus toma la otra estaca, con su vista calcula la dirección y el lugar correcto. Rafael simula seguir emparejando la tierra de la estaca recién encajada en la tierra mientras observa lo que hace su compañero quien realiza, como si copiara, todos los movimientos que hizo Rafael.

Rafael pregunta en voz alta a Erasmo, quien mueve afirmativamente la cabeza (*R.O.23, Cb-P.A.*)

El tutor explica y demuestra de manera simultánea, enseña mediante la práctica cómo realizar una acción, sus indicaciones incluyen pocas palabras, consisten más bien en movimientos con los que le indica a su compañero cómo debe realizar la actividad. A través de su actuación, Rafael transmite a Erasmo una serie de *tips* que debe considerar.

Si bien el alumno tutor llega a realizar funciones similares a las del maestro-tutor, distinguimos tres diferencias, a partir de lo que el alumno-tutor hace, identificamos que éste no asume tal papel durante todo el tiempo de la práctica, como ya se vio, hay una movilidad constante entre los integrantes del equipo, a diferencia del maestro-tutor que invariablemente realiza esta función; el alumno tutor sólo refiere conocimientos ya tratados, a diferencia del maestro-tutor que hace recordar los conocimientos que ya se vieron y presenta nuevos; durante la práctica, el alumno-tutor establece interacciones de manera continua con otros estudiantes, a diferencia del maestro-tutor que de manera intermitente está presente en la actividad de cada equipo.

5.3.2 El que registra la información. Estos alumnos proveen a su equipo de la información que será necesaria para organizar y decidir las siguientes acciones, así como de datos que sean útiles para informar sobre las actividades realizadas. En el CBTA un estudiante registra en diversos momentos las acciones que realizan y las situaciones que observan (aunque ya vimos que esto no lo hacen de manera sistemática), las compras realizadas y los correspondientes gastos, las cooperaciones de cada integrante del equipo; en el Conalep los estudiantes toman nota de los resultados parciales que obtienen, de los datos que necesitan para despejar incógnitas, integran informes escritos al final de cada práctica. Unos registros son anotaciones que hacen para cumplir con un requisito institucional, otros, en cambio constituyen la respuesta a una necesidad de tener los datos necesarios a la mano para hacer todo un

procedimiento o para llevar un control de la actividad. En una práctica del CBTA se dio la siguiente situación:

Rosa: aquí está ya la libreta.

Carmen: apúntale.

Rosa: ¿y qué apunto?

Carmen: todo lo que vamos haciendo.

Elsa insiste: Todo lo que vamos haciendo.

Elsa hace una pausa, después aclara: aflojar la tierra, desyerbar.

Rosa permanece inactiva unos segundos, después contesta: mejor me espero, luego lo escribimos.

Carmen: pues entonces deja allá tu libreta y vente a ayudar, ándale (*R.O.23, Cb-P.A.*).

En estos casos, el registro de la información se pospone, su aplazamiento no obstaculiza el desarrollo de la actividad. En otros casos, al no disponer de datos registrados los estudiantes deben detener la actividad y, de manera extrema, rehacer los procedimientos necesarios. En una práctica en el Conalep sucedió lo siguiente:

Mateo registra valores, pregunta a sus compañeros: ¿como van?

Darío: es...café negro café

Rubén: 7.26 megas y 35.5 Kilos

David: 123.5

Darío: café es uno, negro es cero, café es uno, ¿ciento uno ohm?

David: es 123

Rubén: yo creo que nos está saliendo mal un dato.

David: Hay que ponerle 120

Rubén: ¿cuánto dio, 120?

David: 123 voltios, pero hay que aproximar.

Darío: es la suma entre el producto, ¿no?

Rubén: sí, pero también hay que aproximar, porque ya chequé la operación y sí está bien.

Mateo: Es que a lo mejor no están bien los datos.

Rubén: pues tú los estás apuntando.

Mateo: sí, pero a lo mejor no me los dijeron bien.

David: A ver, otra vez, yo apunto (*R.O.4, Co-P*).

Al depender de los datos que se producen y se utilizan en diferentes etapas de la actividad, el papel del que registra la información resulta fundamental para avanzar en la tarea. La decisión de David, “yo apunto” refleja el reconocimiento de que el trabajo de todos depende, en ese momento, del trabajo correcto que realice quien registra los datos.

5.3.3 El indagador. Este alumno busca proporcionar al equipo la información necesaria para descubrir un error que obstruye su actividad y para proponer soluciones. Unos alumnos toman la iniciativa de andar por ahí observando la actividad de otros equipos, se enteran de lo que hacen y cómo lo hacen, en los momentos en que sus compañeros encuentran problemas durante las acciones, refieren sus observaciones, o bien, deliberadamente van a plantear preguntas directas para solucionar dificultades de sus equipos. En una práctica del Conalep sucedió lo siguiente:

Maestro: entonces corríjanle ahí. Hay alguna indicación mal en la... en las operaciones "o"

César: ¿en las operaciones "o"?

Maestro: sí en las operaciones "o", ¿cuáles son las operaciones o, Ulises?

Ulises no contesta.

Martín señala algo en el diagrama de su libreta.

Maestro: hay ahí algo mal en sus instrucciones.

Los alumnos se quedan desconcertados, parecen desanimados.

Ulises se dirige a la mesa 6, antes de irse dice a sus compañeros: voy a checar.

Después de unos minutos regresa, se sienta en un banco, coloca su libreta junto a la que él lleva, compara ambos programas (*R.O.7, Co-P.*).

Indagar en otros equipos les abre nuevas posibilidades para identificar los errores en su actividad.

5.3.4 El proveedor de materiales. Estos alumnos están atentos para tener disponibles los materiales que se requieren durante las acciones. Los alumnos preparan al inicio de cada actividad los materiales que requerirán, durante el trabajo requieren ajustarlo a las características específicas de las acciones, llevar agua, cortar el alambre, alisarlo, remplazar las piezas o herramientas inservibles, conseguir material faltante, alguno de los estudiantes se ocupa de atender estos detalles en la preparación de los materiales con el fin de que en el momento en que otro compañero los ocupe estén completamente listos, son tareas específicas que permiten que el compañero que los utiliza concentre toda su atención en la actividad que realiza. En una práctica de Conalep se observó la siguiente situación.

Mario se acerca a la mesa de trabajo, le dice a Miguel quien conecta diversos materiales en una tablilla para integrar un circuito: te traje más cable, (lo coloca sobre la mesa). Mario y José se dan a la tarea de cortarlos, obtienen trozos de aprox. cuatro cms. Con sus dedos extienden las puntas hasta dejarlas lisas, los colocan cerca de Miguel quien toma los trozos

de cable a medida que los utiliza, está concentrado en observar si enciende el display y si las conexiones que realiza corresponden a las especificaciones del manual. En algún momento toma un cable, trata de utilizarlo, no le sirve, revisa varios hasta que selecciona uno, le indica a sus compañeros: unos córtenlos un poco más grandecitos (*R.O.10, Co-P.*).

A través de la acción los estudiantes se implican en la realización de la tarea, Miguel y José encuentran una manera de colaborar activamente con Mario quien había centralizado la actividad. Ahora todos trabajan de manera conjunta.

5.3.5 El observador. En ambas escuelas los lugares en los que trabajan los alumnos y la ubicación de cada estudiante durante la interactividad, les da posibilidades de ver y oír lo que hacen y hablan sus compañeros. En este *horizonte de observación* (Hutchins, 2001) al atender la actividad del otro, el observador también se implica en la actividad, ocasionalmente pregunta, refiere otras experiencias, llega a sugerir, incluso a apoyar si su compañero lo solicita. En una práctica en el CONALEP sucedió lo siguiente:

Sergio ve que Juan ha hecho algunas conexiones en la tablilla y que ahora intenta probar si encienden los leds, Sergio le pregunta: ¿está desconectado? No, responde Juan (en ese momento encienden los leds), agrega: ya están, ya nada más falta poner los otros.

Juan se inclina nuevamente sobre la tablilla para seguir haciendo conexiones, su compañero observa en silencio, en un momento de la actividad Sergio pregunta ¿metiste ahí un capacitor?, Juan responde ¿dónde?, Sergio señala la tablilla: ahí. Juan contesta sí. Sergio comenta: Acá ellos pusieron otro de dos. Juan: sí, pero acá cómo lo metía.

Sergio continúa observando lo que hace su compañero.

Juan comenta: me equivoqué aquí, desconecta y corrige, vuelve a conectar, mientras hace esto dice: quince, dieciséis y la catorce va libre, esta va libre y esta va a tierra, pregunta a su compañero: ¿ya viste? (*R.O.14, Cb-C.A.*).

El alumno que es observado muestra disposición para interactuar con el observador, contesta sus preguntas, describe lo que hace, toma la actitud de estar haciendo demostraciones. El que observa, sigue atentamente la actividad, si considera pertinente, expresa sugerencias.

5.3.6 Los free-riders

Permanecen sin participar en la actividad conjunta. En el trabajo por equipo en ambas escuelas frecuentemente sucede que los estudiantes ya sea porque se sienten con menor capacidad o porque son indiferentes a su compromiso con el equipo, dejan la tarea para que la realicen otros (*the free rider effect*), en el CBTA los alumnos que asumen estas actitudes descuidan el cumplimiento de sus responsabilidades, no ejecutan las actividades que les corresponden para atender los requerimientos de sus plantas o animales, no contribuyen para adquirir los materiales e insumos necesarios colaboran, se desatienden total o parcialmente de las actividades. En el CBTA, la actitud de los compañeros de equipo hacia el o los free riders varía en distintos equipos, mientras en uno se observaron alumnas que asumen las tareas que dejaron sin realizar, en otro, las compañeras deciden que de continuar así será expulsado del equipo, ya que no sólo se juegan la calificación, sino también beneficios económicos. En la carpeta elaborada por las alumnas del proyecto productivo de pavos, se observó un oficio elaborado por las alumnas mediante el cual informan a la dirección de la escuela la expulsión de un integrante del equipo por no cumplir con las tareas que le correspondían. Este trámite es necesario por el establecimiento de acuerdos y compromisos iniciales, formalizados a través de la firma de diferentes documentos, los cuales serán la base para concluir, también de manera formal un ppe, con esa carta de expulsión el alumno quedó fuera del reparto de utilidades, en el que sólo participaron las alumnas que concluyeron el proyecto. Si los free riders son denunciados, tienen repercusiones en su calificación, reprueban la materia.

En el Conalep los free-riders asumen diversas actitudes, permanecen inactivos observando pasivamente las acciones de sus compañeros, buscan pretextos para salir del taller, se evaden de la actividad conjunta dedicándose todo el tiempo a copiar un esquema o un apunte. Aquí no se observó ninguna repercusión negativa para este tipo de estudiantes en la valoración de su participación, el reporte de práctica que entregan los estudiantes a su profesor días después de haberla realizado incluye a todos los integrantes del equipo, sea cual sea su participación.

Los roles que se configuran a través de la actividad, constituyen respuestas a las maneras en las que cada estudiante identifica la necesidad de hacer algo, de contribuir de alguna manera a la realización de la tarea. Los diversos roles que los estudiantes asumen durante la actividad, implícitamente se coordinan con los que cumplen los demás.

En las interacciones que establecen los estudiantes en el trabajo en equipos se observan distintos tipos de relaciones que se configuran a través del tiempo que han interactuado, basadas en normas y valores, explícitos o sobreentendidos, que pueden ser reflejo de lo que predomina a nivel del aula o de la escuela, pero también de lo que surge en cada equipo.

5.4. La persistencia en la tarea.

Si bien en ambas escuelas la participación de los estudiantes en las prácticas está relacionada con la obtención de una calificación, no es sólo esta situación la única que motiva⁵⁵ a los estudiantes a realizar y concluir una tarea. Durante la actividad práctica los estudiantes regularmente atienden de manera continua sus responsabilidades, permanecen atentos a cumplir con las diversas acciones que su actividad implica. Los integrantes del equipo intentan, a través de su participación contribuir a alcanzar las metas propuestas; es frecuente que si los estudiantes no alcanzan en los primeros intentos los resultados que esperan, revisan constantemente sus notas, de manera cuidadosa realizan nuevamente sus acciones para eliminar posibles errores, preguntan a compañeros como ejecutaron ellos su actividad, realizan una y otra vez los mismos o diferentes procedimientos, persisten en el intento de lograr los resultados propuestos. En una práctica del Conalep, en la que los estudiantes de un equipo insisten en encontrar el error en las acciones que realizan, se dio la siguiente situación:

Daniel pregunta a Maya: ¿ya encontraste la falla?

⁵⁵ A partir de la diferenciación que hace Dewey (1985) entre motivos intrínsecos y extrínsecos, Heckhausen (1980, citado por Aebli, 1998) menciona características de los motivos intrínsecos que coinciden con las motivaciones que de distintas maneras expresaron los estudiantes para realizar y concluir las tareas: la finalidad de las actividades intrínsecamente motivadas residen en sí mismas; esta finalidad consiste en alcanzar un nivel óptimo de la actividad; la actividad “fluye” de modo tal que el que la ejerce se identifica por completo con ella; hay una igualdad entre la acción y su meta, a diferencia de los motivos extrínsecos que no tienen que ver con su esencia.

Maya no contesta, sigue moviendo botones del plc, con algunos movimientos logra encender simultáneamente los dos focos, en otros movimientos, sólo uno de los dos.

Daniel indica a Maya: pero no se apaga el de acá. (señala el foco que permanece encendido).

Rafael: ya sé cómo. Toma nuevamente el controlador, oprime algunos botones del plc, utiliza las dos manos (los dos focos encienden simultáneamente) dice con una expresión de gusto a sus compañeros: miraaa

Daniel: pero se tiene que apagar el de acá

Rafael sonríe se levanta para intercambiar su lugar con Maya

Maya se ubica en un lugar cercano a los botones del PLC que están manipulando

Bromean: necesitamos una limpia. Cantan: sacaremos a ese buey...(R.O.7, Co-P)

A través de la misma tarea y de las dificultades que surgen en el transcurso, los estudiantes se motivan a sí mismos para alcanzar una meta. Al no lograr los resultados esperados, los estudiantes realizan mayores esfuerzos, invierten más tiempo para buscar el error, para ensayar nuevas acciones, hasta que logren concluir exitosamente la actividad. En otras situaciones, los estudiantes consideran además situaciones *externas* a las actividades prácticas como, en el caso del CBTA, las pérdidas económicas. Durante una conversación, una alumna describió, *si no logramos solucionar los problemas de estos pavos que están enfermos, se van a morir y entonces vamos a tener pérdidas, porque ya serían tres muertes. Ahora ya quedamos que vamos a tener cuidado de darles el medicamento y de tener todo bien aseado, a ver si logramos que estos dos pavitos se compongan* (R.E.41, Cb-C.A.)

Para cumplir con las metas establecidas, los estudiantes identifican durante las actividades la necesidad de ser constantes en el cumplimiento de tareas, de establecer acuerdos y de coordinar acciones.

En otras situaciones fue posible observar también, en ambas escuelas, la no persistencia en la tarea de algunos equipos, lo que propició, en el caso del CBTA la pérdida de las cosechas o un alto número de mortalidades de animales, en el caso del Conalep, el no funcionamiento de los mecanismos electrónicos previstos.

Las interacciones en el trabajo en equipos son posibilidades no sólo para hacer conjuntamente, sino también para aprender, a través de lo que se dice mientras se hace, de

las formas en las que cada estudiante contribuye con la actividad y del esfuerzo conjunto para lograr el resultado esperado.

Mientras trabajan, los estudiantes intercambian información, preguntas, respuestas, sugerencias; reciben y dan instrucciones; toman decisiones en las que argumentan y confrontan sus puntos de vista; discuten o buscan soluciones; piden y dan explicaciones sobre lo que se hizo; reconocen errores; recuerdan otras situaciones; mutuamente regulan sus acciones y el uso apropiado de materiales; utilizan un repertorio de términos, expresiones, explicaciones que es compartido por todos. Estos intercambios se dan de manera natural en el curso de las acciones, sin establecer una organización.

A modo de conclusión

En el interjuego de formas de distribución de tareas previamente acordadas y de formas abiertas, tareas no previstas que se identifican como necesarias en el transcurso de la actividad, la distribución de tareas se constituye en oportunidades para aprender a través de lo que cada uno hace y de lo que hacen los demás. La realización de tareas individuales, aisladas se constituye en posibilidades de aprender en el momento en que el resultado de la actividad se integra a los resultados obtenidos por otros. La responsabilidad de hacer algo que no habían hecho antes, propicia que los estudiantes indaguen cómo hacerlo, observen lo que hacen otros, estén atentos a sus propias acciones, sometan a evaluación de los compañeros y del maestro el proceso y el resultado de su actividad. Al colaborar juntos en la tarea los conocimientos de cada uno se hacen disponibles para los demás.

A través de las maneras concretas en las que se participa, guiar las acciones de los compañeros; registrar datos que se obtienen y se requerirán durante la misma actividad; indagar sobre otras experiencias para proveer de la información necesaria; observar lo que otros hacen para ayudar en los momentos necesarios; las posibilidades de aprendizaje individual están relacionadas con los conocimientos y habilidades implicadas en cada tarea.

En las interacciones que se establecen para atender la realización de la actividad y lograr los resultados propuestos, la participación de los estudiantes está relacionada con la obtención de una calificación, pero también se observa que al involucrarse en las tareas, los estudiantes persisten en la actividad motivados por alcanzar los resultados propuestos.

Las oportunidades de aprendizaje que se abren a través de la interacción del trabajo en equipos son las mismas en los proyectos productivos estudiantiles y en las actividades en el taller de electrónica; en ambos espacios se dan patrones similares de participación, también en los dos aparecen los free riders. Las diferencias están relacionadas con la naturaleza de las prácticas, con el contenido concreto de las acciones que se realizan, lo cual propicia que en el CBTA existan más oportunidades de que las tareas se distribuyan a partir de formas previamente acordadas, tareas inherentes a la organización y administración de procesos productivos; en el Conalep, en cambio, predominan las formas abiertas, las tareas se distribuyen en el curso de las acciones.

En las interacciones del trabajo en equipos, lo que los estudiantes hablan mientras hacen algo; las tareas que realizan; las maneras en las que participan; el interés y la responsabilidad en el cumplimiento de las tareas, constituyen posibilidades para que los estudiantes comprendan la actividad del equipo, son a la vez resultado de la manera en que lo comprenden.

CONCLUSIONES GENERALES

En la tesis se describen las prácticas en un taller de electrónica y en proyectos productivos agrícolas y pecuarios en diferentes momentos: desde la preparación y previsión en el aula, se realización y su evaluación. Se analiza la relación entre conocimiento y acción, el rol del profesor y la interacción entre alumnos. Los resultados permiten valorar el potencial pedagógico de las prácticas en las escuelas tecnológicas desde una mirada alternativa.

Las conclusiones siguientes, intentan *ordenar* los puntos de llegada al final de la investigación; este ordenamiento tiene que dar cuenta por separado de aspectos que en la realidad de las prácticas están coimplicados. Por ejemplo la manera como aprenden los estudiantes modifica también qué aprenden, a la vez que el cómo constituye algo que se aprende.

El conocimiento se construye en las prácticas

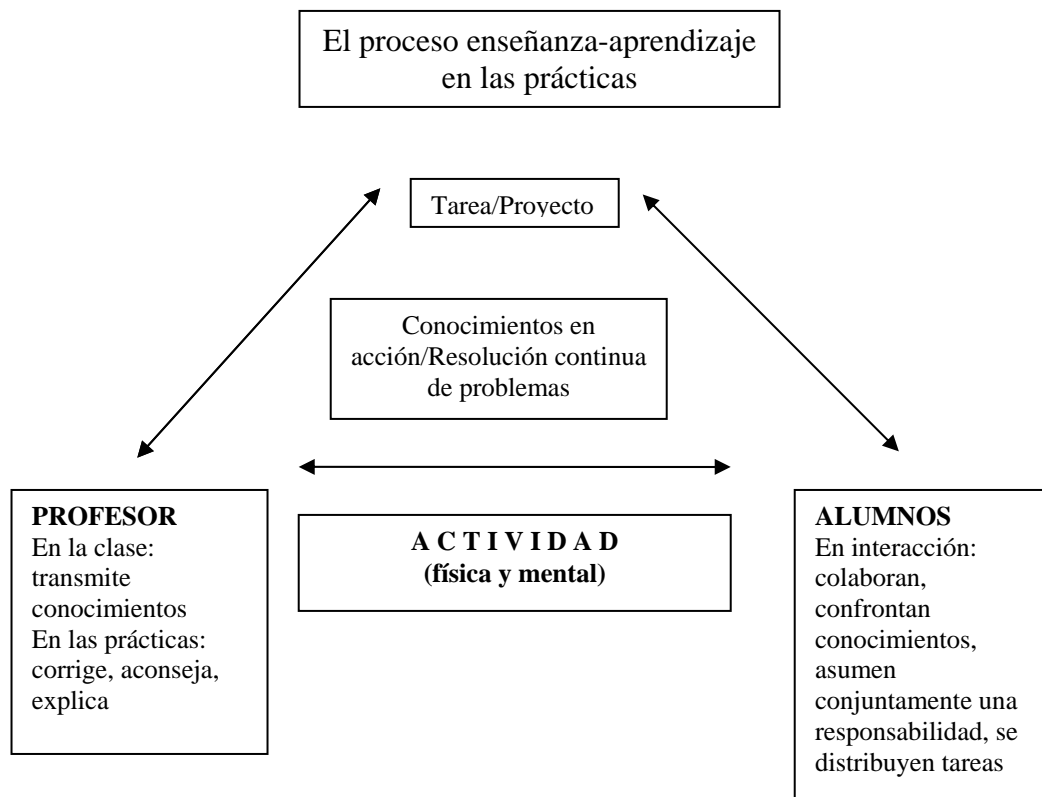
La mirada que hemos construido en torno a las prácticas nos permite aportar elementos para decir que *las cosas son al revés* (en expresión de Schön, 1992) de como las plantean las corrientes que describen a la práctica como aplicación de conocimiento o como verificación de teoría. A partir de los problemas, dificultades y disyuntivas, los estudiantes indagan, buscan en los conocimientos disponibles las respuestas que resultan más pertinentes para las especificidades de cada situación, de cada acción. Si bien resultan útiles los conocimientos estandarizados que transmiten los profesores en las clases previas, los estudiantes los reelaboran e incorporan otros en las acciones concretas de la práctica.

En las prácticas las acciones de los estudiantes se dan a través de una constante tensión entre lo ya establecido, lo que ya conocen o han previsto a través de la elaboración de los planes y lo que aparece en las condiciones reales de la acción; si bien las acciones están orientadas por las previsiones iniciales, las acciones y las relaciones con conocimientos se configuran en el mismo curso de acción a partir de los requerimientos de la acción misma, de la integración de lo que cada uno sabe, de lo que puede ver de la situación, de su ingenio.

A partir de *las respuestas* del objeto de acción y de dificultades que encuentran los alumnos reflexionan, detienen su actividad para tratar de entender lo que está ocurriendo; comparan los referentes de acción con los resultados de la actividad recién realizada; inventan nuevas posibilidades de acción. En este proceso de indagación y búsqueda, los nuevos conocimientos surgen durante las realizaciones concretas.

Los conocimientos iniciales resultan insuficientes conforme a los requerimientos de la acción, de ahí que la idea de aplicación directa del conocimiento resulta inapropiada. Además el conocimiento que permite resolver las incertidumbres y las disyuntivas, no es un conocimiento dado, es un conocimiento que se construye a través de múltiples voces que los estudiantes integran a las acciones. Voces que se expresan en encuentros directos, cara a cara con los compañeros y con el profesor y también en encuentros indirectos, con interlocutores reificados presentes en los medios escritos y gráficos de los que disponen los alumnos para apoyar sus acciones.

La visión que hemos configurado sobre la construcción de conocimientos en las prácticas, se representa de la siguiente manera:



La base del aprendizaje la constituye la actividad que realizan los estudiantes encaminada hacia una tarea o hacia la realización de un proyecto. La actividad es a la vez física y mental, la acción implica un proceso de construcción de conocimientos, proceso que incorpora actividades manuales, habilidades intelectuales y determinados conocimientos al usarlos en situaciones concretas. Es una actividad orientada hacia algo, tiene una finalidad claramente establecida y comprendida por los alumnos, saben cuál debe ser el producto de su actividad. Es relativamente libre, dentro de ciertos márgenes, los estudiantes actúan del modo que consideran más oportuno. Siguiendo a los teóricos de la *escuela nueva*, puede decirse que las prácticas representan para los estudiantes la posibilidad de vivir y experimentar.

En la actividad el profesor y los estudiantes se relacionan con base en los resultados de las acciones, por los requerimientos específicos de orientación y ayuda por parte de los estudiantes, por momentos indagan y experimentan juntos. Los profesores en el aula,

transmiten conocimientos, en las prácticas aconsejan, corrigen, explican. En las aulas cada estudiante sigue de manera aislada el discurso del profesor, en las prácticas la participación se da a través de la interacción con sus compañeros; de esta manera se abren posibilidades de aprender juntos, con todas las implicaciones que esto tiene en cuanto a colaborar en la tarea conjunta, confrontar conocimientos, adoptar una responsabilidad compartida, distribuirse tareas, colaborar de manera específica en la actividad del equipo.

En las prácticas, al participar con otros en una tarea conjunta, no sólo se requiere disposición, también se requieren conocimientos relacionados con la actividad, para *usarlos* en la comprensión de las nuevas situaciones y dar lugar a nuevos conocimientos.

Los conocimientos se construyen en la acción y la continua resolución de problemas, a través de procesos abiertos de preguntas y respuestas. La continua resolución de problemas implica interacciones entre estudiantes y entre éstos y el profesor, relaciones entre conocimientos previos y los que surgen en el transcurso de las acciones. En el contexto de las acciones los estudiantes resuelven problemas de acuerdo con los conocimientos disponibles, los cuales ajustan a los requerimientos de la acción; a partir de los conocimientos que cada uno posee inventan estrategias para solucionar los obstáculos que dificultan su tarea; también buscan información adicional y se detienen para reflexionar. Los estudiantes incorporan conocimientos disponibles al usarlos en situaciones concretas, además establecen relaciones entre conocimientos diversos, reflexionan para comprender situaciones inesperadas e indagan. De esta manera construyen sus conocimientos en la acción.

¿Qué es lo que se aprende en las prácticas?

Los estudiantes sin duda aprenden de esta manera una porción importante de los conocimientos curricularmente previstos, especialmente la parte que se vuelve significativa en la acción y la solución de problemas. Pero también aprenden a hacer, a indagar, a resolver problemas, a trabajar colaborativamente.

No siendo especialista en las materias curriculares en cuestión, pude observar que aprenden en primer lugar, un repertorio de conocimientos integrado por las maneras de hacer; por términos, expresiones, explicaciones que son compartidas durante la actividad y por las herramientas y artefactos (desde azadones hasta diagramas) que se emplean en el curso de las acciones. También aprenden las maneras de hacer, las formas en las que normalmente se resuelven las tareas y a la vez aprenden a resolver a través de la reinención de las estrategias de acción, de la formulación de preguntas y de la búsqueda de respuestas.

Los estudiantes están en posibilidades de aprender, a partir de lo que ellos mismos hacen, al observar lo que hacen sus compañeros, al ayudar a otros a realizar una tarea; en la puesta en común de los conocimientos que cada uno posee; al tomar decisiones; al exponer y argumentar sus puntos de vista y al considerar las propuestas de sus compañeros; al expresar acuerdos y desacuerdos; al seguir las indicaciones de los maestros durante la actividad; al recibir y dar instrucciones a sus compañeros; al corregir a otros y considerar las correcciones que le hacen.

Las prácticas abren posibilidades para que los estudiantes aprendan a registrar la información que les será útil para llevar un control paulatino de su actividad, así como los datos que obtienen y son necesarios para otras etapas de las tareas; aprenden la necesidad de intercambiar informaciones, preguntas, respuestas, sugerencias; aprenden a estructurar ciertas formas de reflexionar, de regular sus acciones; de responsabilizarse de las tareas que de manera individual le corresponde cumplir en el trabajo en equipo; a contribuir a partir de lo que sabe y de lo que puede hacer en la responsabilidad conjunta.

Los estudiantes también están en posibilidades de aprender lo que los teóricos de la nueva pedagogía denominan “tareas intelectuales” que consisten en indagar, reflexionar, evaluar los resultados de la propia actividad. Además, la organización de las actividades en equipo da la oportunidad de aprender a participar con otros en una tarea conjunta.

¿Cómo se aprende en las prácticas?

En la tesis, una idea central consiste considerar *las prácticas como resolución continua de problemas*. De manera distinta a los planteamientos de pedagógicos de la *escuela nueva* que proponen generar la actividad y el aprendizaje del alumno a través de un problema planteado inicialmente, en las prácticas observamos que la actividad y el aprendizaje de los alumnos se da a través de la identificación y resolución continua de problemas.

En las prácticas, los alumnos pueden aprender a través de la resolución de problemas; de dudas, dilemas, desconciertos que surgen durante la actividad, que no están previstos ni diseñados “exteriormente”; al reflexionar de manera individual o conjuntamente para revisar los resultados de las acciones y buscar maneras de avanzar; al dejarse guiar por la imaginación y el ingenio; al formular preguntas y elaborar respuestas a los cuestionamientos propios y de otros; al escuchar e integrar otras voces en acciones concretas; al ensayar y probar acciones; al reelaborar el orden de acciones previsto, con base en las respuestas del objeto de acción, en los detalles que surgen durante la acción y en los resultados parciales que van logrando; al apoyar sus acciones en la consulta de diferentes fuentes orales y escritas; al describir para sí mismo la serie de acciones que realiza.

Durante el trabajo práctico, los estudiantes ubican los puntos de atención, con base en aquello que les resulta problemático; informan, dan indicaciones o sugerencias a sus compañeros sobre aquello que puede ser necesario para la actividad conjunta. La participación en las tareas implica conocimientos basados en el ensayo y el error; en la observación de las reacciones de los objetos de acción; en el control de los resultados; en la contrastación de modelos prediseñados con los resultados de las acciones; en la indagación de otras experiencias similares para identificar líneas de acción; el conocimiento está integrado a la acción.

Las maneras en las que aprenden los estudiantes en las prácticas están relacionadas con la participación en la actividad conjunta, a partir de lo que sus compañeros dicen y hacen y de lo que de manera colectiva deciden hacer. Aprenden, a través de las interacciones que

establece con sus compañeros, con el profesor y con otros equipos en el curso de la actividad; de las tareas que realiza, del rol que cumple.

Los estudiantes están en posibilidades de aprender al esforzarse por alcanzar las metas propuestas. Aprender en la práctica implica involucrarse en la actividad, asumir la responsabilidad de manera conjunta y comprometerse de manera individual con lo que le corresponde hacer; apropiarse de los elementos del repertorio, encaminar sus acciones a la meta prevista.

El rol del profesor en las prácticas

En las clases el maestro indica, presenta, describe, señala, hace hincapié, guía, organiza, informa, enfatiza, decide, lo que le interesa que los estudiantes aprendan. En las prácticas, el papel central de la actividad le corresponde al alumno; la participación del maestro-tutor durante las prácticas constituye sólo uno más de los referentes de acción. Sin embargo el profesor, y también la institución, tienen un papel importante en el diseño de las prácticas, en tanto diseño de oportunidades de aprendizaje.

Para los profesores hacer que los estudiantes aprendan en la práctica, supone establecer situaciones e indicaciones precisas que propicien -al mismo tiempo- que los estudiantes participen “libremente” en la actividad, dentro de los márgenes que el ambiente escolarizado implica; supone también orientar a los estudiantes a partir de los resultados parciales de la actividad.

En las interacciones que establece el profesor con los estudiantes durante las prácticas, en la planeación, en la resolución de problemas, en las interacciones en el trabajo en equipos, se sobreponen varias figuras, es un tutor que guía a los estudiantes para hacer y corregir acciones, hace demostraciones; es una autoridad que indica, corrige, llama la atención; es un experto que tiene el conocimiento suficiente para explicar las situaciones que resultan problemáticas y desconocidas para el alumno; es una persona experimentada que está cerca del estudiante para orientarle en sus decisiones; es un profesor que asigna calificaciones. En

estas relaciones, las posibilidades de aprendizaje están dadas en la medida en que el profesor realmente esté cercano a la actividad y a los requerimientos de asesoría de los estudiantes. Esto implica que el profesor esté realizando una constante evaluación de los resultados de la actividad de los estudiantes, en la medida en que éstos reflejan el nivel de comprensión de la tarea, para ofrecer las ayudas y apoyos necesarios, adaptados a las posibilidades de comprensión de los estudiantes.

Al comparar los modelos de enseñanza del aula y las prácticas, se trazan líneas para identificar las contradicciones entre ambos espacios y posibilidades para reconfigurar las relaciones que se establecen.

La planeación y evaluación de las prácticas

En el CBTA, los estudiantes elaboran planes de proyectos productivos como parte de su futuro quehacer profesional; aprende que en los proyectos la relación entre plan y acción es flexible e indirecta. En cambio, los alumnos del Conalep aprenden a seguir modelos de acción diseñados por otros, la relación entre plan y acción es más cerrada y directa en las actividades del taller. En el curso de las tareas los estudiantes de ambas escuelas evalúan sus acciones y son evaluados por los profesores.

En la planeación de las prácticas vemos que los instrumentos que se emplean se han configurado por la experiencia de la comunidad y configuran la experiencia de los estudiantes. Los planes proyectan lo que para comunidad es importante que los alumnos aprendan como parte de su formación; a la vez prevén de cierta manera, o no prevén, las actividades de evaluación y control durante la actividad y también al final de la misma. Los planes, son el punto inicial de la práctica y del aprendizaje de esa práctica, introducen al estudiante en el uso de términos, esquemas, instrumentos, informaciones, aparatos, materiales, procedimientos; a través de los planes los estudiantes se van incorporando a las formas de hacer que han sido diseñadas institucionalmente, las posibilidades de aprendizaje están dadas por las maneras en las que los estudiantes participan en su elaboración.

Durante la realización de los proyectos productivos, las acciones se deciden con base en los requerimientos de la actividad y a partir de lo que cada uno sabe que se tiene que hacer, el plan constituye sólo un referente al que ocasionalmente se alude o se consulta. En las prácticas en el taller, los diagramas elaborados en clase y los modelos contenidos en los manuales, constituyen un referente fundamental para organizar y decidir acciones. En las decisiones intervienen también, en ambos casos, lo que los estudiantes saben y las aclaraciones que los maestros hacen a las dudas planteadas por los alumnos. Las decisiones se ajustan continuamente para atender a las situaciones no previsibles que surgen en el curso de las acciones.

La evaluación durante la práctica es una actividad en la que intervienen el profesor-tutor, pero también los alumnos. En el caso del profesor, la evaluación se realiza en primera instancia en los momentos en los que está presente en la actividad de los estudiantes, ahí se orienta a identificar lo que se hizo bien, a señalar lo que se hizo mal, en algunas situaciones, a orientar al alumno cómo identificar los errores y a indicar cómo corregirlos. La evaluación que realizan los estudiantes de la actividad de sus compañeros y de sus mismas acciones, se da durante todo el tiempo, surge en los momentos en que alguien identifica un error. Las posibilidades de aprendizaje están dadas en la medida en que el profesor guíe al estudiante para que comprenda los errores y las maneras de corregirlos; en el caso de los estudiantes, las posibilidades de aprendizaje surgen al ensayar juntos cómo corregir los errores.

Si bien la intención principal de la evaluación final de las prácticas es asignar puntajes al trabajo de los estudiantes, se constituye también en una posibilidad de aprendizaje porque la evaluación va más allá de observar los resultados de la actividad; sin que esté previsto en la normatividad institucional, los profesores conversan con los estudiantes acerca del proceso que siguieron y de las fallas que tuvieron las preguntas se dirigen a identificar si el alumno sabe o no sabe por qué realizó una actividad. En este sentido aún la evaluación de los resultados, se constituye en posibilidades de realimentar el aprendizaje de los estudiantes en una evaluación formativa.

Cuestiones abiertas

Durante el proceso de investigación se identificaron puntos de interés vinculados con nuestro objeto de estudio que dejamos incluidos en una agenda de investigaciones futuras:

1) Las prácticas que han sido descritas se constituyen dentro de un contexto curricular institucional que proporciona las condiciones de posibilidad de aprendizaje, pero la presente tesis no ha profundizado en el tema del diseño curricular e institucional de las prácticas, ha enfatizado más bien cómo viven los estudiantes la planeación, realización y evaluación de las prácticas. La investigación ha explorado poco el tema del profesor y de la institución en el diseño de las prácticas, en tanto diseño apropiado de oportunidades de aprendizaje, al no contar con apoyo de especialistas en las materias observadas y al no comparar sistemáticamente diferentes diseños de prácticas dentro de las mismas materias.

2) Los conocimientos inherentes a la realización de proyectos productivos o a la reproducción de un mecanismo electrónico, implican conocimientos, habilidades, destrezas que permiten actuar. Si bien señalamos algunas habilidades genéricas que se aprenden, dejamos abierta la discusión sobre el concepto de competencias que permita comprender los procesos formativos que se dan en los espacios investigados, en tanto posibilidad de lograr desempeños transferibles a otras actividades.

Bibliografía

- Abagnano y Visalberghi. (1964). *Historia de la Pedagogía*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Abrams, F. (1954). *Management Responsibilities in a Complex World*. University of North Carolina Press, Chapel Hill, N.C.
- Ackoff, R. (1992). *Un concepto de planeación de empresas*. México: Limusa. (Trabajo original publicado en 1974)
- Aebli, H. (1998). *12 Formas básicas de enseñar*. Madrid: Narcea.
- Aebli, H. (1979). *Una didáctica fundada en la psicología de Jean Piaget*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Amuchástegui, A. (1996). "El significado de la virginidad y de la iniciación sexual. Un relato de investigación." En I. Sasz y S. Lerner (Comps.) *Para comprender la subjetividad. Investigación cualitativa en salud reproductiva y sexualidad*. México: El Colegio de México. Pp. 137-172
- Anderson, G. (1990). "La validez de los estudios etnográficos: Implicaciones metodológicas" ponencia presentada en el *Simposium La investigación educativa sobre el nivel de clases a nivel medio superior y superior*. Universidad Nacional Autónoma de México-Secretaría de Educación Pública-Universidad Pedagógica Nacional.
- Anderson, J. R. Reder, L. M. and Simon, H.A. (1996). "Situated Learning and Education" *ERIC Digest*. EJ 528724
- Arizpe, L. (1985). *Campesinado y Migración*. México: SEP Cultura.
- Ausubel, D.P., Novak, J.D. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Baigorri, Javier (Coord.) (1997). *Enseñar y aprender tecnología en la educación secundaria*. Barcelona: Horsori. Colección Cuadernos de Formación del Profesorado No. 12
- Bajtín, M. (1981). *The dialogic imagination: Four essays by M. M. Bajtín* comp. M. Holquist, M. Trad. Emerson y Holquist. Austin: University of Texas Press.
- Baquero, R. (2002). "Del experimento escolar a la experiencia educativa. La transmisión Educativa desde una perspectiva psicológica situacional." En *Perfiles Educativos*. Centro de Estudios sobre la Universidad, Universidad Nacional Autónoma de México. Vol. XXIV, Números 97-98.
- Barnes, D. (1994). *De la comunicación al currículo*. Madrid: Aprendizaje/Visor. (Publicación original en inglés en 1976).
- Bécker, H. (1972). "A school is a lousy place to learn anything" in *American Behavioral Scientist* Vol, 16 (pp. 85-105). Sage Publications.
- Beltrán, F. (1996). "La experiencia del CONALEP en normas de competencia." En A. Argüelles (Comp.) *Competencia laboral y educación basada en normas de competencia*. México: Limusa-Noriega editores. (pp. 99-122)
- Berger, P. y T. Luckmann (1994). *La construcción social de la realidad*. Buenos Aires: Amorrortu.

- Bernal, E. y Weiss, E. (1982). *El proyecto de educación no formal desde la perspectiva político-administrativa*. Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Mimeo.
- Billet, S. (1993) "What is a setting? Learning in the workplace." In *Australian Journal of Adult and Community Education*. No. 1, April. (pp. 4-14)
- Billet, S. (1994a). "Searching for Authenticity" *ERIC Digest* (EJ 484 458)
- Billet, S. (1994b) "Situating Learning a work place Experience" *ERIC Digest* (EJ 498529).
- Blumer, H. (1982). *El interaccionismo simbólico. Perspectiva y Método*. Barcelona: Hora. (Publicación original en inglés, en 1969).
- Bolívar, B. (2002). *Los contenidos actitudinales en el currículo de la Reforma*. Madrid: Escuela española.
- Briggs, L. (1980). *La planificación en la enseñanza. Sus principios*. México: Trillas
- Bruner, J. (1990). *Actos de Significado. Más allá de la Revolución Cognitiva*. Madrid: Alianza editorial.
- Cain, C. (s.f.) *Becoming a non-drinking alcoholic: A case study in identity acquisition*. North Carolina: Anthropology Department. University of North Carolina, Chapel Hill.
- Cazden, C.B. (1988). Classroom discourse. In M. C. Wittrock (Ed.). *The handbook of research on teaching*. 3a. Ed. Nueva York: Macmillan.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Rural-Centro Interamericano de Investigación y Documentación sobre Formación Profesional.
<http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/youth/exp/observa/mex/sie mbra.htm>. fecha de consulta, feb, 26 2006
- Coll, C. (2001). "Lenguaje, actividad y discurso en el aula." En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (eds.). *Desarrollo psicológico y educación II*. Madrid: Alianza.
- Coll, C.-Mauri, T. y Onrubia, J. (2002). *Maneras de enseñar que promueven el aprendizaje: una aproximación al análisis del discurso y la acción en el aula*. Conference of Qualitative classroom research. What in the world happens in classrooms?. Spencer Foundation and Departamento de Investigaciones Educativas, Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados, Instituto Politécnico Nacional. México: Documento informático. Septiembre, 2002.
- Coll, C.-Palacios, J. y Marchesi, A. (Eds.). (1990). *Desarrollo Psicológico y Educación II*. Psicología de la educación. Madrid: Alianza.
- Coll, C. y Solé, I. (1990). "La interacción profesor-alumno en el proceso de enseñanza y aprendizaje." En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (eds.). *Desarrollo psicológico y educación II*. Madrid: Alianza.
- Coll, C. y Valls, E. (). "El aprendizaje y la enseñanza de los procedimientos". En C. Coll, J.I. Pozo y E. Valls. *Los contenidos en la Reforma. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes*. Madrid: Santillana-Aula XXI.

- Colomina, R. y Onrubia, J. (1990). "Interacción educativa y aprendizaje escolar: la interacción entre alumnos." En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comps.) *Desarrollo psicológico y educación*. Vol. 2, Psicología de la Educación Escolar. Madrid: Alianza
- Conalep-SEP. (1994). *Educación Basada en Competencias. Paquete didáctico*. Metepec. Estado de México: Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica.
- Conalep. (1996). *Mercado de trabajo y empleo técnico. Resumen Ejecutivo*. México: Consultoría Internacional Especializada para el Conalep.
- Conalep-SEP. (1997). *Modelo integral del Conalep*, México: Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica.
- Conalep. (2000). *Programa Estratégico 2000-2002 del Colegio de Educación Profesional Técnica del Estado de México*. Metepec, Estado de México, Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica.
- Conalep-SEP (s.f). *Estrategias y Prioridades Institucionales*. Conalep 1995-2000, México.
- Coss, R. (1993) *Análisis y Evaluación de Proyectos*. Limusa.
- Cueva, T. (1999). *Procesos de Inserción laboral de jóvenes técnicos en la frontera norte de México: el caso de Reynosa Tamaulipas*. Gobierno del Estado de Tamaulipas-Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología/Miguel Ángel Porrúa.
- Curi, E. (1999). *Las críticas anticonductistas*. Cd. de México: Federación de Estudios Superiores, Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Chaiklin, S. y Lave, J. (Comps.) (2001). *Estudiar las prácticas. Perspectivas sobre actividad y contexto*. Buenos Aires: Amorrortu Editores. (Publicación original en inglés, en 1996).
- Charmaz K. (1991) *Becoming qualitative Researchs: An introduction. While plains*. New York: Longman.
- Chevalard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. 3ª ed. Buenos Aires: AIQUE. (Primera edición en español en 1997; publicación original en francés, 1991).
- De Ibarrola, M. (1992). *Relaciones entre la escuela y el trabajo: nuevos objetos de estudio, nuevos enfoques de investigación*. Documentos DIE 17. México: Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
- De Ibarrola, M. (1994a). *Escuela y trabajo en el sector agropecuario en México*. México: grupo Miguel Ángel Porrúa. Instituto Mora, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
- De Ibarrola, M. (1994b). *La articulación entre la escuela técnica del nivel medio y el mundo del trabajo en México. ¿Espacios vacíos de la gestión educativa?* Documentos DIE 27. México: Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
- De Ibarrola, M. (1995). *Repensando el currículum*. México: Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (Documento DIE 9).
- De Ibarrola, M. (1998). *La educación Media Superior en México*. DIE/CINVESTAV/IPN. Mimeo.

- De Ibarrola, M. (1999a). "Los cambios estructurales y las políticas de formación y capacitación para el trabajo en México. Un análisis de la expresión local de políticas nacionales." *Seminario Formación y capacitación ante los retos que plantea la apertura económica y la reestructuración de las empresas*. Mimeo.
- De Ibarrola, M. (1999b). "¿Qué formación para el trabajo en la educación secundaria y terciaria?" en C. Jacinto (Coord.) *¿Educar para el trabajo? Discutiendo rumbos en América Latina*. Argentina: Ediciones la Crujía.
- De Ibarrola, M. y Weiss, E. (1995) La cooperativa escolar de producción. En *Básica. Revista de la Escuela y del Maestro*. 7. México: Fundación SNTE. (pp. 53-56).
- Denzin y Lincoln (1994). *Handbook of qualitative research*. Thousands Oaks, CA: Sage Publications.
- Dewey, J. (1995). *Democracia y Educación*. 3ª Ed. Madrid: Morata. (Primera edición en esta editorial, 1995. Publicado originalmente en inglés en 1916).
- Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos. Nueva relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona: Paidós Ibérica. (Publicado originalmente en 1933).
- Diario Oficial de la Federación (1978) *Decreto de creación de la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (DGETA), dependiente de la Subsecretaría de Educación Tecnológica*, expedido por el C. Presidente de la República el 24 de agosto de 1971.
- Diario Oficial de la Federación (1978) *Decreto de creación del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica*, expedido por el C. Presidente de la República el 27 de diciembre de 1978.
- Diario Oficial de la Federación (1993) *Modificación, mediante Diverso, al Decreto de creación del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica*, expedido por el C. Presidente de la República el 22 de noviembre de 1993.
- Díaz, Á. (1988). *Didáctica y curriculum*. México: Nuevomar. (Sexta edición)
- Díaz Barriga, F. (2003). "Cognición situada y estrategias para un aprendizaje significativo" en *Revista Electrónica de Investigación Educativa*. Vol. 5, No. 2
- Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México: Mc Graw Hill.
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2001). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. 2ª Ed. México: McGraw- Hill. (Primera edición 1999).
- Díaz, G. (1991). *El saber técnico en la enseñanza agropecuaria*. Tesis de Maestría. Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
- Dougherty, J.W.D. y Fernández, J.W. (1982) "Afterword. Special issue on symbolism and cognition II" in *American Ethnologist*, 9, pp. 830-32
- Edwards, V. (1992). *Los sujetos y la construcción social del conocimiento escolar en Primaria. Un estudio etnográfico*. Tesis de Maestría. Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
- Edwards, D. y Mercer, N. (1988). *El conocimiento compartido*. Barcelona: Paidós.

- Eisner, E. (1979). *The educational Imagination*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Engeström, Y. (2001) “Los estudios evolutivos del trabajo como punto de referencia de la teoría de la actividad: el caso de la práctica médica de la asistencia básica” en S. Chaiklin y J. Lave (Comps.) *Estudiar las prácticas. Perspectivas sobre actividad y contexto*. Buenos Aires: Amorrortu Editores. (Publicación original en inglés, en 1996).
- Engeström, Y. and Cole, M. (1997) “Situated Cognition in Search of an Agenda.” In D. Kirshner y J. Whitson (Eds.) *Situated Cognition. Social, Semiotic and Psychological perspectives*. London; Lawrence Erlbaum Associates, publishers.
- Erickson, F. (1982). Classroom discourse as improvisation: Relationships between task structure and social participation structure. En L. Ch. Wilkinson (Comp.) *Communicating in the classroom* (pp. 153-181). New York: Academia Press.
- Ezpeleta, J. y Weiss, E. (2002). *Cambiar la escuela rural. Evaluación cualitativa del Programa para abatir el rezago educativo*. 3ª ed. México: Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
- Fernández y Navarrete (1985). “CONALEP o tan lejos como llegue la educación.” En *Cuadernos de Crítica*. Pp 87-102
- Fuentes, A. (1990). “El problema General de la Planeación. Pautas para un Enfoque Contingente.” *Cuadernos de Planeación y Sistemas* (6), DEPMI, UNAM, México.
- García, R. (1989). *Hacia una lógica de significaciones*. México: Gedisa.
- Geertz, C. (1987). *La interpretación de las culturas*. México: Gedisa.
- Giddens, A. (1997). *Modernidad e identidad del yo. El yo y la sociedad en la época contemporánea*. Barcelona: Península. (Publicación original en inglés en 1991)
- Gimeno, J. (1991). *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. 3ª ed. Madrid: Morata.
- Gimeno, J. y Pérez, A. (1995) *Comprender y transformar la enseñanza*. 4ª ed. Madrid: Morata.
- Glaser, B. y Strauss, A. (1987) *The discovery of grounded theory*. Chicago: Aldine.
- González, M. (1999). “Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP)” en R. Pedroza, M. Cortés, J. Gómez Tagle, et al. (Coords.) *La educación Superior en México. Realidad y perspectiva*, México: UAEM. pp. 337-345
- Goode, H. and R.E. Machol, (1985) *Systems Engineering*, Mc Graw Hill, N.Y., 1957
- Grice, H. P. (1975). “Logic and Conversation. En P. Cole y J. Morgan (Comps.), *Syntax y Semantics. Speech Acts*. Vol. 3. Nueva York: Academic Press. (pp. 41-58)
- Griffin & Mehan, 1979.
- Guba, E. & Lincoln, Y. (1994). “Competing Paradigms in Qualitative Research.” In *Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Hammersley y Atkinson. (1994). *Etnografía. Métodos de investigación*. México: ediciones Paidós. (Publicación original en inglés en 1983).
- Haar, Ch. (1955). The Master Plan: An Implement Constitution. *Law and Contemporary Problems*

- Haas, J. (1972) "Binging: Educational control among high steel ironworkers" In B. Geer (ed.). *Learning To Work*. Beverly Hills, CA: Sage Publications.
- Harper, D. (1987). *Working Knowledge: Skill and Community in a Small Shop*. Chicago: University of Chicago Press.
- Harrison, Ch. (1987). "Education for Tomorrow's Vocational Teachers. Overview." Adults Career and Vocational Education, Columbus OH. *ERIC Digest* No.91, ED289998.
- Hassan, S. (1985). "Education for Hgh-Technology Jobs. Overview." Adults Career and Vocational Education, Columbus OH. *ERIC Digest*. No. 37 ED259207.
- Heckhausen, H. (1980). *Motivation und handeln*. Springer, Heidelberg.
- Herbart, J. F. (1983). *Pedagogía general derivada del fin de la educación*. Barcelona: Humanitas (La primera publicación del libro fue en 1806, sin especificar el país ni la editorial).
- Hernández, G. (1998). *Paradigmas en psicología de la educación*. México: Paidós Educador.
- Hutchins, E. (2001). "El aprendizaje de la navegación" en S. Chaiklin y J. Lave (Comps.) (2001). *Estudiar las prácticas. Perspectivas sobre actividad y contexto*. Buenos Aires: Amorrortu Editores. (Publicación original en inglés, en 1996).
- Hymes, D. (1964). *Lenguaje in Culture and Society*. New York: Harper and Row.
- Ibarra, A. (1996). El sistema normalizado de competencia laboral. En A. Argüelles (Comp.) *Competencia laboral y educación basada en normas de competencia*. México: Limusa-Noriega editores. (pp. 25-66)
- Imel, S. (1992). "Reflexive practice in Adult Education." Adults Career and Vocational Education, Columbus OH. *ERIC Digest* ED 346319
- Johnson, D.W., Johnson, R.T. y Holoubec, E.J. (1999) *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- Johnson, D. Y Johnson, R. "Cooperative Learning and interdependence social" *Cooperative Learning*. Minnesota: Center at the University of Minnesota.
- Jordan, B. (1989). "Cosmopolitical obstretics: some insights from the training of traditional midwives". en *Society Science Medical*. Vol. 28, No. 9, Great Britain: Pergamon Press. (pp. 925-944).
- Kerlinger, .F (1988). *Investigación del Comportamiento*. México: Mc. Graw Hill
- Kerschensteiner, G. (1962). *Esencia y valor de la enseñanza científico natural*. 2ª ed. Barcelona: Editorial Labor, S. A. (Trabajo original publicado en 1930, primera edición publicada en español en 1939).
- Kirshner, D. y Whitson, J. (Eds.) (1997). *Situated Cognition. Social, Semiotic and Psychological perspectives*. London; Lawrence Erlbaum Associates, publishers.
- Knapp, J. (1989). *Situated learning; red-eye milton and the loom of learning: English professor expertise*. 26 05 03. Recuperado el día 26 de mayo de 2003 de la página electrónica sll.stanford.edu/projects/tomprof/newtomprof/postings/236.html
- Lafourcade, P. (1989). *La evaluación de los aprendizajes*. Buenos Aires: Kapelusz.

- Larroyo, F. (1984) *Historia general de la pedagogía*. (Vigésima impresión). México: Porrúa (Primera impresión, 1944).
- Latour, B. (1986). "Visualisation and cognition : thinking with eyes and hands" in *Knowledge and Society*, num. 6, pp. 1-40
- Lave, J. (1988). *Cognition in Practice*. Cambridge: Cambridge University Press. Publicado también en español en 1991 con el título *Cognición en la práctica*. Barcelona, Paidós Ibérica).
- Lave, J. (1997). 'Tailored learning: Apprenticeship and everyday practice among craftsmen in West Africa'. In J. Lave "The Culture of Adquisition and the Practice of Understanding". In D. Kirshner and J. Whitson (Eds.) *Situated Cognition. Social, Semiotic, and Psychological Perspectives*. Mahwah, New Jersey, London: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Lave, J. (2001). "La práctica del aprendizaje" en S. Chaiklin y J. Lave (Comps.) *Estudiar las prácticas. Perspectivas sobre actividad y contexto*. Buenos Aires: Amorrortu Editores. (Publicación original en inglés, en 1996).
- Lave, J. and Wenger, E. (1991). *Situated Learning. Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- Levy, C. (1990). *El saber técnico en las escuelas agropecuarias*. Tesis de maestría. DIE/CINVESTAV/IPN
- Leontiev, A.N. (1981). *The problem of activity in psychology*. New York: M.E. Sharpe
- Lotman, Y. (1989). Text whiting a text. *Soviet Psychology* (pp. 32-51).
- Mager, R. (1970). *La confección de objetivos para la enseñanza*. Ministerio de Educación.
- Marshall, H. (1972). *Structural constraints on learning*, in B. Geer (ed.). *Learning to work*. Beverly Hills, C.A: Sage Publications.
- Martínez, M y Ortíz, E. (1999). "Avances y Perspectivas del Conalep" en R. Pedroza, M. Cortés, J. Gómez Tagle. et al (Coords.) *La educación Superior en México. Realidad y perspectiva*, México: UAEM. (pp. 95-117)
- Mayer, R. E. (1999). *The promise of educational psychology. Learning in the content areas*. Upper Saddle River, New Jersey: Merril/Prentice Hall.
- Mehan, H. (1978). *Learning lessons*. Cambridge: Harvard Univrsity Press.
- Mendoza, I. (2004). *Formas de organización, participación social y enseñanza en los principales espacios educativos en las escuelas tecnológicas agropecuarias de nivel medio superior*. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Aguascalientes, México.
- Mercado, A. (1993). "La educación técnica frente a la modernización tecnológica en México" en Jordy Micheli (comp.) *Tecnología y modernización económica*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología-Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
- Mercer, N. (1997). *La construcción guiada del conocimiento. El habla de profesores y alumnos*. Barcelona: Paidós. (Publicación original en inglés en 1995).

- Miras, M. y Solé, I. (1990). "La evaluación del aprendizaje y la evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje". En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (eds.). *Desarrollo psicológico y educación II*. Madrid: Alianza.
- Mugny, G. y Doise, W. (1983). *La construcción social de la inteligencia*. México: Trillas
- Orner, M. (1996). "Teaching for the Moment: Intervention Projects as Situated Pedagogy." Theory into Practice. *ERIC Digest*. EJ 531681.
- Ovejero, A. (1990). *El aprendizaje cooperativo: una alternativa eficaz a la enseñanza tradicional*. Barcelona: PPU (Promociones y Publicaciones Universitarias, S.A)
- Padilla, A. y Ezeta, E. (1999). *Conalep, 20 años*. Metepec, Edo. de Méx.: SEP-CONALEP.
- Palacios, J. (1999). La cuestión escolar. *Críticas y alternativas*. (4ª ed). México: Fontamara. (Primera edición en 1988, Barcelona: Laia).
- Pestalozzi, J. (1976). *Cómo Gertrudis enseña a sus hijos: Cartas sobre la educación de los niños*. 3ª. Ed. México: Porrúa
- Piaget, J. (1987). *Introducción a la Epistemología genética. El pensamiento biológico, psicológico y sociológico*. Vol. 3 México: Paidós. (Publicado originalmente en francés en 1950).
- Piaget, J. y García, R. (1982). *Psicogénesis y desarrollo de la ciencia*. México: Siglo XXI.
- Pozo, J. I. (1992). "El aprendizaje y la enseñanza de hechos y conceptos" en C. Coll, J.I. Pozo y E. Valls. *Los contenidos en la Reforma*. Enseñanza y aprendizaje de conceptos, procedimientos y actitudes. Madrid: Santillana-Aula XXI.
- Ramírez, R. (1968). *Obras completas*. Jalapa: Gobierno del Estado de Veracruz, México.
- Rockwell (1986). "Etnografía y teoría en la investigación educativa" en *Revista Enfoques*. Bogotá, Colombia; Centro de Investigaciones; Universidad Pedagógica Nacional.
- Rockwell, E. (1990). *Reflexiones sobre el proceso etnográfico (1982-1985)*. México: Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
- Rodríguez, G., Gil, J., y García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: ediciones Aljibe.
- Rogoff, B. (1993). *Aprendices del pensamiento. El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Barcelona: Paidós.
- Rogoff, B. et. al. (2003). "Firsthand learning through intent participation" en *Annual Review Psychology*. Num. 54, (pp. 175-203)
- Röhrs, H. (1999). "George Kerschensteiner". En *Perspectivas. Revista Trimestral de Educación Comparada*. Vol. XXIII, Núm. 3-4. París: UNESCO, Oficina Internacional de Educación. (pp. 885-872)
- Sachs, W. (1978). *Diseño de un futuro para el futuro*. México: Fundación Javier Barros Sierra.
- Sánchez, E., Rosales, J., Cañedo, I., Conde, P. (1994). "El discurso expositivo: una comparación entre profesores expertos y novatos" *Infancia y Aprendizaje* (pp. 51-74).

- Saucedo, C. L. (1994). *Expresiones genéricas de los adolescentes en el contexto sociocultural de un Conalep*. Tesis de Maestría. México: Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
- Sayago, S. (2002). *El discurso en clase. El enfoque sociolingüístico de las interacciones áulicas*. Buenos Aires: Paidós.
- Scribner, S. y Sachs (1990). *On the job training: a case study*. New York: Laboratory for Schein, E. (1990). *Career Dynamics: Matching Individual and Organizacional Needs*. Cognitive Studies of Work. Graduate School and University Center of University of New York.
- Schell, J. and Black, R. (1997). "Situated Learning: An Inductive Case Study of a Collaborative Learning Experience." *Journal of industrial teacher education*. *ERIC Digest* EJ548508.
- Schön, D. (1998). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Paidós.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño en la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones*. Barcelona: Paidós.
- Schutz, A. y Luckman, T. (1973).
- Secretaría de Educación, Cultura y Bienestar Social . Reglamento de prácticas profesionales
- Secretaría de Educación Pública. *Estadística Histórica del Sistema Educativo Nacional*. Recuperada 26 de abril de 2006, (Última actualización, marzo de 2006). <http://www.sep.gob.mx>
- Secretaría de Educación Pública-Secretaría de Educación e Investigación Tecnológica-Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria (1985). *El nuevo modelo curricular de educación media superior agropecuaria*. México:SEP-SEIT-DGETA
- Shuell, T. J. (1996). Teaching and learning in a classroom context. In Berliner y R.C. Calfee (Eds.). *Handbook of Educational Psychology*. Nueva York: Macmillan.
- Shulman, L. S. (1989). Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea. En M.C. Wittrock (Ed.). *La investigación en la enseñanza. I. Enfoques, teorías y Métodos*. Barcelona: Paidós. (pp. 9-91. Publicación original en inglés en 1986)
- Sinclair, J. y Coulthard, M. (1975). *Towards an analysis of discourse: the English used by teachers and pupils*. Oxford: Oxford University Press.
- Stein, D. 1998. "Situated Learning in Adult Education". *Adult Career and Vocational Education*. *ERIC Digest*. ED418250
- Stubbs, M. (1983). *Lenguaje, schools and classrooms*. Londres: Methuen.
- Suchman, L. y Trigg, R. (2001) "La inteligencia artificial como artesanía" en S. Chaiklin y J. Lave *Estudiar las prácticas, perspectivas de actividad y contexto*. Buenos Aires: Paidós. (Trabajo original publicado en 1996)
- Taha, H. A. (1981). *Investigación de operaciones una introducción*. (traductor José de Jesús Acosta Flores) México: Representaciones y Servicios de Ingeniería.

- Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. México: Paidós. (Publicación original en inglés en 1984).
- Thorndike, R. y Hagen, E. (1970). *Tests y Técnicas de medición en psicología y educación*. México: Trillas.
- Tyler, R. (1973). *Principios básicos del currículo*. Cuarta edición. Buenos Aires: Troquel. (Publicación original en inglés).
- Varenne, H. (2004). *A conversation about indexing in ethnography*. Documento electrónico. http://varenne.tc.columbia.edu/class/common/0309-coding_conversation.html
- Villa, L. (2006). *VI. Educación Media Superior*. Plataforma Educativa 2006. Cuaderno de trabajo. Ciudad de México: Observatorio Ciudadano de la Educación.
- Weiss, C. (1975). *Investigación Evaluativa*. México: Trillas.
- Weiss, E. (Coord.) (1989) *Las relaciones entre el saber escolar y el saber extraescolar sobre la producción agropecuaria*. México: Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, reporte de investigación (mimeo).
- Weiss, E. (1990). "Saber técnico y saber extraescolar campesino" en *Educación y Trabajo*. Desafíos y perspectivas de investigación y políticas para la década de los noventa. Volumen II. Montevideo: Red Latinoamericana de Educación y Trabajo. CIID-CENEP-CINTERFOR
- Weiss, E. (1991a). "Epistemología" *Seminario de Metodología y Epistemología*. Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Mimeo.
- Weiss, E. (1991b). La formación escolar del técnico agropecuario en México, 1970-1990." En *Comercio Exterior*, Vol. 41, Núm. 1. México. (pp. 68-78)
- Weiss, E. (1992). "Los bachilleratos universitarios" en *Encrucijada*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Coordinación de Humanidades. Núm. 1, enero-marzo.
- Weiss, E. (1993). "La educación media superior en la perspectiva de nuevas estrategias de desarrollo" en J. Labastida, G. Valenti y L. Villa (Coords.). *Educación, Ciencia y Tecnología. Los nuevos desafíos para América Latina*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Weiss, E. (2005). "Hermenéutica Crítica, una reflexión metodológica, sociológica y epistemológica", en *Paideia*. Revista de la Universidad Pedagógica Nacional, México. Año 1, No. 1, julio-diciembre (pp.7-15)
- Weiss, E. y De Ibarrola, M. (Coords.) (1984). *El papel de la Cooperativa de Producción en la Formación Práctica del Técnico Agropecuario del Nivel Medio Superior*. Vol. I y Vol. II. México: Departamento de Investigaciones Educativas del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.
- Weiss, E., Márquez, M. y Bernal, E. (1988) *El proyecto de educación no formal*. Análisis de una experiencia de innovación institucional en la vinculación de las escuelas agropecuarias con la producción. México: Departamento de Investigaciones Educativas, Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional.

- Wenger, E. (2001) *Comunidades de práctica*. Aprendizaje, significado e identidad. Barcelona: Paidós. (Publicado originalmente en 1998 en inglés).
- Wertsch, J (1993). *Voces de la mente*. Madrid: Aprendizaje Visor. (Publicación original en inglés, 1991)
- Whitty, G. (1985). *Sociology and school knowledge*. Londres: Melhuen.

ANEXO No. 1

Índice de registros de observación y entrevista

- (R.O,1- Co.C.) Conalep, registro de clase, tema: transistores
- (R.O,2- Co.C.) Conalep, registro de clase, tema: semáforo
- (R.O,3- Co.C.) Conalep, registro de clase, tema: guía de estudio
- (R.O,44- Co.C.) Conalep, registro de clase, tema: los sistemas computarizados
- (R.O,45- Co.C.) Conalep, registro de clase, tema: tipos de ondas
- (R.O,46- Co.C.) Conalep, registro de clase, dispositivos analógicos
- (R.O,4- Co.P.) Conalep, registro de práctica: dispositivos de medición
- (R.O,5- Co.P.) Conalep, registro de práctica: el osciloscopio
- (R.O,6- Co.P.) Conalep, registro de práctica: funcionamiento del amperímetro.
- (R.O,7- Co.P.) Conalep, registro de práctica: funcionamiento del semáforo.
- (R.O,8- Co.P.) Conalep, registro de práctica: integración de décadas
- (R.O,9- Co.P.) Conalep, registro de práctica: el capacitor
- (R.O,10- Co.P.) Conalep, registro de práctica: sumadora
- (R.O,11- Co.P.) Conalep, registro de práctica: la bobina
- (R.O,12- Co.P.) Conalep, registro de práctica: el reloj
- (R.O,13- Co.P.) Conalep, registro de práctica: la bocina
- (R.O,14- Co.P.) CBTA, agrícolas, registro de clase: integración de la carpeta
- (R.O,15- Cb.C.) CBTA agrícolas, registro de clase: proporciones para calcular insumos
- (R.O,16- Cb.C.) CBTA, agrícolas, registro de clase: efectos de la temperatura
- (R.O,17- Cb.C.) CBTA, agrícolas, fertilizantes, efectos de las plagas y fungicidas
- (R.O,18- Cb.C.) CBTA, pecuarias, registro de clase: alimentación de aves
- (R.O,19- Cb.C.) CBTA, pecuarias, registro de clase: reproducción de bovinos.
- (R.O,20- Cb.C.) CBTA, pecuarias, registro de clase: vacunación.
- (R.O,21- Cb.C.) CBTA, agroindustrias, registro de clase: propiedades de los lácteos
- (R.O,22, Cb-P.A.) CBTA, agrícolas, registro de práctica: medición del terreno
- (R.O,23, Cb-P.A.) CBTA, agrícolas, registro de práctica: preparación del terreno
- (R.O,24, Cb-P.A.) CBTA, agrícolas, registro de práctica: emparejamiento del terreno
- (R.O,25, Cb-P.A.) CBTA, agrícolas, registro de práctica: siembra
- (R.O,26, Cb-P.A.) CBTA, agrícolas, registro de práctica: protección de las plantas nacientes
- (R.O,27, Cb-P.P.) CBTA, pecuarias, registro de práctica: visita a la caseta de pollas
- (R.O,28, Cb-P.P.) CBTA, pecuarias, registro de práctica: caseta para pavos
- (R.O,29, Cb-P.P.) CBTA, pecuarias, registro de práctica: introducción de pavos
- (R.O,30, Cb-P.P.) CBTA, pecuarias, registro de práctica: aplicación de antibiótico
- (R.O,31, Cb-P.P.) CBTA, pecuarias, registro de práctica: caseta para conejos
- (R.O,32, Cb-P.P.) CBTA, pecuarias, registro de práctica: introducción de conejos
- (R.O,33, Cb-P.P.) CBTA, pecuarias, registro de práctica: vacunación de conejos
- (R.O,34, Cb-P.P.) CBTA, pecuarias, registro de práctica: salida anticipada de conejos
- (R.O,35, Cb-P.P.) CBTA, pecuarias, registro de práctica: distribución de pollas
- (R.O,36, Cb-P.P.) CBTA, agroindustrias, registro de práctica: chiles en conserva.
- (R.O,37, Cb-P.P.) CBTA, agroindustrias, registro de práctica: elaboración de palomitas
- (R.O,38, Cb-P.P.) CBTA, agroindustrias, registro de práctica: comercialización de chiles
- (R.O,39, Cb-P.A.) CBTA, agrícolas, registro de práctica: evaluación final de proyectos
- (R.O,40, Cb-P.A.) CBTA, registro de práctica: aplicación de fumigante
- (R.O,41, Cb-P.A.) CBTA, registro de práctica: desyerbado inicial del terreno

- (R.O.42, Cb-P.A.) CBTA, registro de práctica: riego y limpia de maleza
(R.O.43, Cb-P.P.) CBTA, registro de práctica: limpieza final de la caseta de pollas

ENTREVISTAS

- (R.E,1- Co.D.) Ent. directora del Conalep: estructura de los programas de estudio.
(R.E,2- Co.C.) Ent. coordinador del área de proyectos: clasificación del personal.
(R.E,3- Co.C.) Ent. coordinador de talleres: el uso de los talleres en la formación.
(R.E,4- Co.P.) Ent. profr. de electrónica sobre la finalidad de las prácticas
(R.E,5- Co.P.) Ent. profra. de electrónica sobre la organización de las prácticas
- (R.E,6- Co.P.) Conversación profr. electrónica al concluir la práctica de los semáforos
(R.E,7- Co.P.) Conversación profr. electrónica al concluir la práctica sobre los dispositivos de medición
(R.E,8- Co.P.) Conversación profr. electrónica al concluir la práctica del osciloscopio
(R.E,9- Co.P.) Conversación profr. electrónica al concluir la práctica de las décadas
(R.E,10- Co.P.) Conversación profr. de electrónica al concluir la práctica de la bobina
(R.E,11- Co.P.) Conversación profra. electrónica al concluir la práctica del reloj
(R.E,12- Co.P.) Conversación profra. electrónica al concluir la práctica de la sumadora
(R.E,13- Co.P.) Conversación profra. electrónica al concluir la práctica de la bobina
(R.E,14- Co.P.) Conversación profr. electrónica al concluir la clase del amperímetro.
(R.E,15- Co.P.) Conversación profr. al concluir la práctica del capacitor
(R.E,16- Co.E.) Conversación alumno sobre la utilidad de las prácticas
(R.E,17- Co.E.) Conversación alumno sobre las ventajas de estudiar en el Conalep
(R.E,18- Co.E.) Conversación estudiante sobre la utilidad del manual y de los apuntes
(R.E,19- Co.E.) Conversación estudiante sobre las características de los materiales del taller
(R.E,20- Co.E.) Conversación estudiante sobre la necesidad de usar un diagrama
(R.E,21- Co.E.) Conversación estudiante sobre las formas de colaborar con otros compañeros
(R.E,22- Co.E.) Conversación estudiante, resultados que obtienen.
(R.E,-23 Cb.D.) 24Ent. estructurada, Dir. CBT sobre el CBTA y los ppe.
(R.E,-24 Cb.C.) Ent. estructurada, responsable del área de Proyectos Productivos sobre su inserción en la formación de los estudiantes
(R.E,-25 Cb.C.) Ent. Estructurada, responsable del área de servicio social y prácticas profesionales
(R.E,-26 Cb.P.) Ent. estructurada, profr. de agrícolas sobre la organización de los ppe y el programa
(R.E,-27 Cb.P.) Ent. estructurada, profr. agrícolas sobre su papel como asesor de los ppe
(R.E,-28 Cb.P.) Conversación profra. pecuarias sobre la organización de los ppe en este semestre.
(R.E,-29 Cb.P.) Conversación, profra. pecuarias sobre los ajustes al programa de estudios.
(R.E,-30 Cb.P.) Conversación, profra. pecuarias sobre su papel como asesora.
(R.E,-31 Cb.P.) Conversación, profr. Agrícolas sobre el compromiso de los estudiantes
(R.E,-32 Cb.P.) Conversación, profr. Agrícolas Sobre la libertad de los alumnos y la guía del Profesor.
(R.E,-33 Cb.P.) Conversación, Profra. Pecuarias sobre las labores de preparación de las casetas

(R.E,-34 Cb.P.) Conversación, profra. Pecuarias sobre la atención a los proyectos durante la jornada escolar

(R.E,-35 Cb.P.) Conversación, Profr. agrícolas sobre la relación de los conocimientos del aula y la actividad de los estudiantes en el ppe.

(R.E,-36 Cb.P.) Conversación, Profra. Pecuarias sobre los conocimientos de los estudiantes.

(R.E,-37 Cb.E.) Conversación, alumnos agrícolas sobre su inserción al ppe

(R.E,-38 Cb.E.) Conversación, alumnos agrícolas sobre la elección de la especie que cultivan

(R.E,-39 Cb.E.) Conversación, agrícolas sobre la organización de actividades al interior de su equipo

(R.E,-40 Cb.E.) Conversación alumnos agrícolas sobre la relación con el asesor del proyecto

(R.E,-41 Cb.E.) Conversación alumnos agrícolas sobre los resultados que se esperan y el avance que tienen.

(R.E,-42 Cb.E.) Conversación alumnos pecuarias sobre la elección de lo que están trabajando

(R.E,-43 Cb.E.) Conversación alumnos pecuarias sobre la organización de actividades al interior de su equipo

(R.E,-44 Cb.E.) Conversación exalumno del CBTA sobre la utilidad de lo aprendido.