

**INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
DEL ESTADO DE MÉXICO**

**“LOS ARTEFACTOS COMO HERRAMIENTAS
MEDIADORAS EN LA ACTIVIDAD DE LOS ESTUDIANTES
EN LAS PRÁCTICAS TECNOLÓGICAS”**

SUSANA LÓPEZ ESPINOZA

ISCEEM Toluca

Informe final de investigación abr. 2009

Proyecto individual

Línea de investigación: Educación, Sociedad y Cultura

Fechas de inicio y término: 09/07-04/09

142

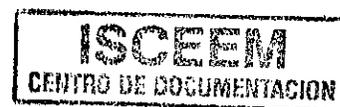
Resumen

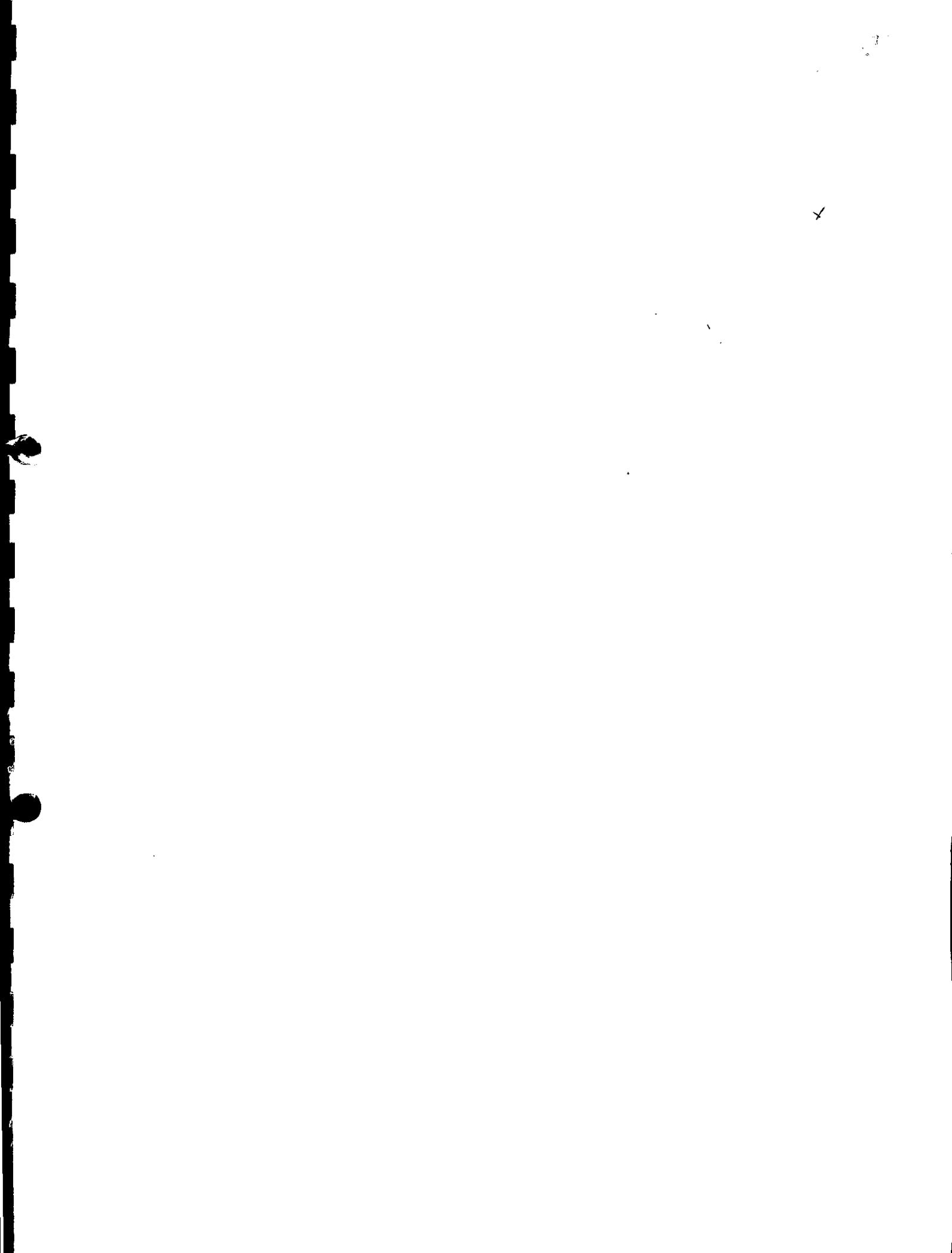
La presente investigación se basa en una investigación cuyo objeto de indagación y análisis lo constituye el papel que juegan los artefactos (instrumentos de muy diversos tipos y herramientas) en la enseñanza y el aprendizaje de prácticas relacionadas con la preparación tecnológica que se imparte en bachilleratos tecnológicos.

En esta investigación el propósito consistió en hacer visible el papel que juegan los artefactos en el aprendizaje de una práctica social-escolar, señalar su importancia en relación con el papel que juegan en el aprendizaje. Los cuestionamientos fundamentales se orientaron a indagar qué papel juegan los artefactos en el aprendizaje y la enseñanza de la tecnología? ¿qué sentido tienen para el estudiante y para el grupo en el que participa? Ambas cuestiones nos remiten a preguntas preliminares ¿cuáles son los artefactos que se emplean en el aprendizaje y la enseñanza de las prácticas de educación tecnológica?

La investigación emplea una metodología de investigación cualitativa. Esto implica ubicarnos en una perspectiva de aprendizaje que nos permita comprender de qué manera los elementos disponibles física y socialmente sirven de base para la construcción de conocimientos, los cuales son captados por el observador a partir de lo que los estudiantes expresan y de las decisiones que toman en el curso de las acciones.

A partir de las relaciones identificadas en el proceso de investigación se concluye que en el proceso de reconstrucción de la comprensión subjetiva e intersubjetiva de actividades implicadas en una práctica, aprender desborda los límites de la individualidad, en lugar de dar por sentada una noción de sujeto individual como entidad autosuficiente, tendríamos que pensarlo como un proceso intersubjetivo.





ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	5
LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	7
FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....	8
TRATAMIENTO METODOLÓGICO	9
1. LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN DEL CONOCIMIENTO ESTANDARIZADO	10
1.2 Los conocimientos relacionados con el uso de materiales.....	27
1.3 Los conocimientos relacionados con el control de la actividad	28
2. LA ENSEÑANZA DEL EMPLEO DE ARTEFACTOS	35
2.1 Explicar y demostrar el empleo de materiales.....	35
2.2 La indagación sobre el empleo de materiales.....	40
3. LAS ESPECIFICIDADES DEL EMPLEO DE ARTEFACTOS EN DIVERSOS CONTEXTOS.....	46
3.1 El empleo de símbolos y herramientas propios de cada tipo de práctica	46
4. LOS ARTEFACTOS INSTITUCIONALES PARA PLANEAR	56
4.1 Los artefactos que orientan sobre “las maneras de hacer”	64
4.2 Los artefactos que orientan sobre el uso de materiales.....	72
4.3 Los artefactos relacionados con el control de la actividad	73
5. LOS ARTEFACTOS INSTITUCIONALES RELACIONADOS CON LA EVALUACIÓN DE LAS PRÁCTICAS	74
5.1 La evaluación durante las prácticas.....	75
CONCLUSIONES	87
Bibliografía.....	899

INTRODUCCIÓN

Investigar sobre los artefactos que los estudiantes emplean en las prácticas de la educación tecnológica, tiene la intención de seguir contribuyendo a la tesis – propuesta desde la investigación anterior- de que estas prácticas lejos de ser una mera aplicación de la teoría o una mera puesta en marcha de consignas dadas en las “clases teóricas”, son espacios en los que los estudiantes realizan una reconstrucción del conocimiento profesional escolar, a través de la continua solución de problemas que surgen en la realización de una tarea, basada en el ensayo y error en el uso de artefactos, pero también en la reflexión y en el diálogo (López, 2006; López y Weiss, 2008).

En el CBTA la actividad de los estudiantes se orienta por artefactos diseñados institucionalmente para que los estudiantes planeen y lleven un control de las actividades realizadas, los resultados de su actividad están en relación con el uso correcto de insumos empleados conforme a lo que señalan las normas técnicas expresadas en consignas y en formulaciones numéricas, y con base en los requerimientos específicos que demandan los objetos de acción, así como en el manejo adecuado de las herramientas de trabajo propias de su ámbito de actividad.

En el CONALEP los estudiantes guían su actividad en el taller a través de la interacción con un aparato el simulador, que tienen que programar, y con cables que tienen que conectar (puntas). Pero además de esos artefactos que se notan a

primera vista, emplean diagramas contenidos en manuales técnico-profesionales, o en apuntes realizados durante las clases en el aula o de ejercicios que ya resolvieron en las sesiones del salón. 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 una estructura electrónica, con el conocimiento exacto de la función que cumple cada artefacto material que se emplea y con el manejo correcto de los aparatos, instrumentos y herramientas de trabajo.

En ambos tipos de prácticas la (re)construcción y apropiación del conocimiento se realiza en contextos sociales particulares. En la perspectiva de comunidades de práctica (Wenger, 2001), aprender en la práctica de la comunidad incluye un *compromiso mutuo*, es decir, formar parte de la comunidad implica establecer una participación recíproca, *una empresa conjunta*, que definen los participantes durante sus actividades, es una respuesta negociada a su situación, y un *repertorio compartido* que se refiere a formas de hacer, decir y actuar, al uso específico de los artefactos y de todos aquellos productos materiales y no materiales que la comunidad utiliza cotidianamente.

Los estudiantes aprenden en la práctica el empleo de artefactos que se usan en cada ámbito de actividad –por ejemplo apuntes, tablas de especificación de recursos y períodos de aplicación; diagramas, y manuales de fabricantes– a veces son escolares, como los apuntes, y otras extraescolares del ámbito técnico-profesional, como los instrumentos para suministrar nutrientes y medicinas a los productos que siembran y a los animales que crían, en el caso del CBTA, o como

los manuales de fabricante, en el CONALEP, y en muchos casos productos híbridos, como el simulador o los diagramas.

En esta investigación interesó enfatizar la dimensión social del empleo de artefactos en ambos contextos sociales-escolares. Los artefactos constituyen – como enfatiza Wenger (2001)- cosificaciones (reificaciones) del saber humano colectivo dentro de determinadas comunidades de prácticas, son estandarizaciones de saberes usados repetitivamente que facilitan la comunicación y la acción, son instrumentos y símbolos que condensan y dan forma a la experiencia de la comunidad¹. Para poder usarlos adecuadamente los estudiantes deben haber comprendido –o mejor dicho terminar de comprenderlos durante el uso– en el CBTA, las cantidades y momentos específicos de suministro de insumos, así como las maneras y los instrumentos que deben emplear; en el CONALEP, la estructura y el funcionamiento de circuitos y los términos (conceptos) técnicos y fórmulas correspondientes. Al usarlos correctamente se apropian de ellos.

LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Inicialmente me pregunté ¿qué sentido tienen los artefactos para el estudiante y para el grupo en el que participa?, posteriormente, cuando el problema se precisó más, interesó indagar también sobre la forma que tienen esos artefactos, cómo se emplean, también identifiqué la necesidad de

¹ La noción de artefacto que ellos plantean está más cercana a las herramientas materiales

diferenciar varios tipos de artefactos: materiales, simbólicos, institucionales y su relación con los distintos tipos de conocimientos que “se hacen disponibles” a los alumnos, los cuales pueden verse como transposiciones didácticas: 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.

En el proceso de investigación se trascendió de una visión de artefactos centrada fundamentalmente en instrumentos, aparatos y representaciones a nociones que posibilitaran articular dos dimensiones implicadas en las acciones prácticas.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Basada en las aportaciones teóricas de Lave y Wenger (1991; 2002) sobre el aprendizaje situado en comunidades de práctica, al inicio de la presente investigación señalé que la noción de artefacto que ellos plantean está más cercana a las herramientas materiales y que a partir de nuevas aproximaciones identifiqué la necesidad de ampliarla para articular dos

dimensiones implicadas en las acciones prácticas de los estudiantes: los significados culturales que éstos poseen en un contexto determinado y los esquemas mentales que se externalizan, que se hacen observables en la acción.

Si bien inicialmente se identificaron los planteamientos de la perspectiva de la Cultural Psychology de M. Cole, en el tratamiento de la información fue necesario retomar fundamentalmente a Lave y Wenger así como a los autores en los que me pude apoyar para la comprensión de la acción mediada.

TRATAMIENTO METODOLÓGICO

La complejidad del objeto de estudio ha implicado la obtención de abundante información, no sólo en cuanto a datos disponibles, sino de las múltiples lecturas y puntos de análisis entretejidos, los cuales hay que ordenar y reordenar continuamente en cada aproximación.

1. LOS MEDIOS DE TRANSMISIÓN DEL CONOCIMIENTO ESTANDARIZADO

1.1 **Los instrumentos de registro de conocimientos y de información** El uso de los apuntes es general en todas las prácticas, en unas prácticas se emplean también manuales. El manual denominado "del fabricante", contiene las características de todos los dispositivos electrónicos, en el caso de los conductores y semiconductores están especificados rangos del conductor y aislante y en cierto punto poseen un determinado grado de conducción, no todos tienen la misma, depende de la aleación. El manual incluye también secciones de características, diagramas y potencia que alcanza cada dispositivo. En otras prácticas se puede observar que los estudiantes emplean también un libro cuando el diagrama de sus apuntes no es suficientemente claro.

En las notas, manuales y libros se estandarizan (o cosifican) procedimientos, regulaciones, normas, disposiciones, formas de diseñar, representar, nombrar, utilizar. Durante su actividad los estudiantes aprenden el uso de modelos, representaciones gráficas o procedimientos escritos, en parte en las clases teóricas, pero se apropián de ellos en la interrelación concreta con el objeto de acción junto con sus compañeros en las prácticas.

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. Con ella integrarán lo que en el anteproyecto se denomina marco teórico, el cual concentra y organiza la información que los estudiantes obtuvieron conforme a las especificaciones de un formato.

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 aquel les indique. El material de lectura es un libro que el maestro emplea como texto básico, pocos estudiantes lo adquirieron al inicio del ciclo escolar, otros lo fotocopiaron y otros que no lo tienen 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 deciden en el momento de iniciar la actividad, de acuerdo con la cantidad de estudiantes que llevaron o no sus textos. La actividad de los alumnos consiste en contestar preguntas elaboradas por el profesor, al concluir realizan una revisión conjunta de las respuestas a las que éste añade explicaciones. Los contenidos teóricos constituyen posibilidades para que los educandos aprendan el lenguaje específico del campo de la electrónica y comprendan los mecanismos de funcionamiento de las diversas estructuras.

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?

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 como 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, C'o-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 Λ ?, 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

147B

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.).

Además de recurrir a los apuntes para consultar los diagramas, los estudiantes buscan en ellos otro tipo de informaciones que requieren en el momento de su acción, por ejemplo los valores teóricos de las resistencias para compararlos con los valores reales que obtienen al medirlas con el potenciómetro, fórmulas que requieren para establecer relaciones entre los datos que obtienen al realizar distintas mediciones, tablas numéricas, definiciones de términos para comprender los procedimientos que deben realizar. En una práctica en la que el estudiante recurre a sus apuntes se dio la siguiente situación:

Miguel trata de identificar los errores de sus acciones: la salida tres es la única que está bien, ah, no, me está mandando un cero, pero ¿por qué?

... ..

Ah, dice Miguel hay que checar la tabla, abre su libreta de apuntes, pasa apresuradamente las hojas, se pregunta a sí mismo ¿dónde está la tabla?

Ma lo aconseja: no te desesperes.

Miguel encuentra la tabla (de números binarios) que busca, la lee, regresa a la tablilla e indica, éste se regresa a cero, uno que es este... continúa reconectando cables (R.O.10, Co-P.).

El uso de los apuntes es general en todas las prácticas, los manuales² sólo se usan en las materias cuyos contenidos necesariamente deben apoyarse en el conocimiento y uso adecuado de las características y relaciones que, de acuerdo con su proceso de fabricación, asumen los componentes de estructuras electrónicas, en estos casos los estudiantes emplean tanto el manual como los

² Es un manual denominado "del fabricante", contiene las características, de todos los dispositivos electrónicos, en el caso de los conductores y semiconductores están en un rango entre conductor y aislante y en determinado punto poseen un determinado grado de conducción, no todos tienen la misma, depende de la aleación, esta información la proporciona el manual, que incluye secciones de características, diagramas y potencia que alcanza cada dispositivo. Para consultar el manual el punto de partida es el número de matrícula asignado por el fabricante a cada elemento, este número conduce la búsqueda de información en las diversas secciones.

1473

apuntes para guiar sus acciones, los consultan alternadamente. En una conversación con los estudiantes, al preguntarles por qué utilizan ambas cosas ellos explicaron:

Isidro: Es que aquí, (señala el manual) ya no nos dice cómo es por adentro, ya no sólo por afuera. Aquí, por ejemplo, (señala su apunte) sólo nos dice cómo vienen las patitas y acá (señala el manual) nos dice cómo están cada una de esas piezas.

Oscar: En el apunte tenemos el diagrama que fuimos haciendo en clase, ahí la maestra nos va explicando todo cómo se hace y lo entendemos bien. aquí en el manual ya está más completo, está especificado cómo tienes que hacer las conexiones de todos los elementos, así a simple vista no sabes ni cómo van las conexiones que llevan, entonces en el manual buscas la parte 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.

Aquí consideramos los planes y proyectos que los estudiantes realizan, regularmente, bajo la guía de su profesor o de un asesor para prever las acciones que, con base en un objetivo, deberán realizar para lograr un resultado. Pueden asumir la forma de planes o diagramas, como en el caso de Conalep o de proyectos como en el caso del CBT. Por ejem. en un plan de práctica en el

1973

Conalep las actividades que los alumnos deben desarrollar están registradas dentro de un apartado denominado Procedimiento: montar al menos cinco circuitos diferentes para medir los componentes de voltaje, amperaje y resistencia.

-empleando el osciloscopio y el generador de funciones realizar al menos diez lecturas independientes de voltaje, frecuencia y formas de onda.. (*Plan de práctica No. 1 Operación de dispositivos de medición. Conalep*)

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. Con ella integrarán lo que en el anteproyecto se denomina marco teórico, el cual concentra y organiza la información que los estudiantes obtuvieron conforme a las especificaciones de un formato.

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, surgió el siguiente diálogo:

Maestro: ¿qué requiero conocer primero?

Antonio: (...)

1400

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

1479

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: La primera parte de la práctica, *agrega en tono de estar dictando*: medir la corriente de consumo de un foco navideño de serie a un voltaje de nueve volts.

Ya sin tono de dictar agrega: O sea esto, primero hay que medir porque no la sabemos. ¿O 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: Sí.

14/13

Maestro: ¿El potenciómetro?

Alumnos: No.

Maestro: ¿Conozco el voltaje de base?

Alumnos: Sí.

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 *corrigiendo*: 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 el maestro habla, va escribiendo en el pizarrón la siguiente fórmula:

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

R_B

Maestro: 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 la resistencia real del foco, no la que mido con el ohmetro. sino la resistencia real del elemento (*R_{O,2}- C_o.C.E.*).

La organización de los pasos a seguir se basa en 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.

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.

Aquí se considerarán diversos tipos de registro de actividades, datos y resultados parciales que los alumnos elaboran para dar cuenta de sus actividades, así como para guiarse en el desarrollo de una tarea, como es el caso de los diagramas en el Conalep. En el CBT el registro de las acciones durante el proceso se da en las bitácoras, donde los alumnos describen periódicamente las actividades que realizan, las problemáticas que enfrentan y las formas en que las resuelven.

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.

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.)

H10

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.

Aquí también se consideran informes que dan cuenta de las actividades realizadas por los estudiantes. 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 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.

1108

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

1969

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.

1166

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)

1.2 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, ya que éstos 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 su manejo correcto e incorrecto. En una clase de Conalep, al dictar la práctica, el profesor hace las siguientes recomendaciones:

Maestro: 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 para que los estudiantes prevean los requerimientos de su próxima actividad en el taller.

1.3 Los conocimientos relacionados con el control de la actividad 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 las que llevan a cabo diariamente, registro de experiencias y su comparación con los señalamientos teóricos y los resultados logrados. 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 la pertinencia de sus

decisiones y de las acciones realizadas. En los proyectos productivos estudiantiles (ppe) del área pecuaria, el registro de experiencias incluye los siguientes puntos:

El saber cómo surge durante la acción, al ensayar 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 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 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.*).

En el CBTA la apropiación de los conocimientos necesarios para desarrollar la práctica 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 a las dudas que les surgen al consultar diversas fuentes.

En el CONALEP durante las clases, los maestros también 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, 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. Al final de una clase en la que el profesor indicó que al siguiente día harían una práctica sobre el tema recién estudiado, se dio la siguiente situación:

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).

La participación de los profesores en las prácticas de los estudiantes en talleres o en proyectos productivos es descrita por ellos mismos como "de atención a los problemas que los estudiantes enfrentan", su responsabilidad en el aprendizaje de los estudiantes la concentran en las clases donde, según su propia visión es donde los estudiantes aprenden lo que necesitarán después en la práctica. En una entrevista, al interrogar a una

asesora sobre su papel en la enseñanza del empleo de los instrumentos y medios que los estudiantes requieren para la realización de los proyectos productivos, ella enfatiza:

La responsabilidad es de ellos, yo sólo tengo que orientarlos en la solución de algún problema, también es cierto que yo como responsable del área tengo que venir a ver cómo están esos proyectos y si por ejemplo aquí vemos que la cama está húmeda, eso es un gran problema que puede hacer que las pollas se enfermen, entonces yo les doy la indicación para que corrijan eso. Pero ellos bien saben que la responsabilidad de cuidar a los animales y de tener buenos resultados es sólo de ellos. Por eso ya saben que cuando tenemos clase ellos tienen que poner atención porque lo que vemos ahí ellos lo utilizarán después y también saben que si ellos no aprenden, después les va a hacer falta y ahí van a venir los problemas con sus animales, por no cuidarlos, pero también porque ellos no aprendieron en clase (*Ent. profra. pecuarias, CBTA*).

Durante las prácticas, en el momento de corregir a los estudiantes, de reorientar sus acciones, de mostrar cómo deben desarrollar una actividad, los profesores enseñan a los alumnos las maneras correctas de disponer, organizar y emplear de los medios necesarios para realizar las actividades, sin embargo, las orientaciones de los profesores, no se circunscribe al momento de la práctica, sino desde las interacciones que se dan en el aula de clases donde el profesor guía a los estudiantes a que resuelvan, por ejemplo, la cantidad de ladrillos que requieren para delimitar el área de siembra, o los ayuda a identificar cuáles son los problemas que pueden presentarse con el empleo de determinado tipo de dispositivos electrónicos.

Una situación que evidentemente distingue, la actividad del aula y la actividad de la práctica y establece condiciones diferentes para el tipo de interacciones que el profesor establece con los alumnos y para las interacciones que los estudiantes establecen entre sí, es en el caso de las prácticas, la organización del grupo en equipos de trabajo. Si bien ésta aparece en algunos momentos de la clase con la finalidad de que los equipos preparen y realicen la exposición de un tema, lean y analicen de manera colectiva algún texto a través de preguntas o temáticas que el profesor establece, la forma predominante de las clases en el aula, es de manera grupal. En cambio en las prácticas cada equipo es responsable de realizar de principio a fin una actividad, conforme a las metas y los procedimientos previstos. Enfrentarse a la realización de tareas en condiciones que en apariencia son homogéneas pero que en realidad difieren bastante entre un equipo y otro, convierte a la experiencia de cada equipo de trabajo en una experiencia única en la que el docente interviene con una misma base de conocimientos que debe ajustar continuamente de acuerdo con los requerimientos de cada equipo de trabajo.

Las prácticas se desarrollan mediante la continua interactividad de los estudiantes, quienes participan conjuntamente en el desarrollo de la tarea 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, etc. En una conversación con los estudiantes del Conalep al concluir una práctica, alguno de ellos comentó:

A veces quien le entienda más rápido ayuda a los demás, y luego por ejemplo en otra cosa, si tú ya le entendiste, ahora ya le puedes explicar y así. También hay algunos como Manuel que su papá se dedica a algo de esto, creo que tiene un taller, por eso él le sabe bien y les dice a los de su equipo cómo hacerle, luego también nos dice algo a los demás. *(Reg. Ent. informal. Alumnos Conalep)*

De esta manera se configuran en las prácticas los papeles del profesor como tutor y del alumno tutor, ambos se concretizan en las relaciones que se describen en el siguiente apartado.

2. LA ENSEÑANZA DEL EMPLEO DE ARTEFACTOS

2.1 Explicar y demostrar el empleo de materiales

Hay momentos tanto en las clases como durante las prácticas que el maestro da explicaciones a los alumnos para orientarlos en identificar relaciones entre las partes de una estructura, o en la comprensión de diversas situaciones que se presentan durante la práctica. Estas explicaciones que el maestro presenta de manera oral, aparecen con actividades simultáneas. Explica, al mismo tiempo que escribe o señala anotaciones recién hechas en el pizarrón para relacionar lo que dice con una palabra, con una fórmula, con una clasificación; traza en el pizarrón un rectángulo para representar el terreno disponible y especificar sus dimensiones; explica cómo determinar la cantidad de

requerimientos para iniciar el cultivo de una especie muestra una hoja con un esquema o un formato, igual a la que utilizan en ese momento los alumnos, para apoyar la descripción que hace y especificarles dónde deben concentrar su atención; en el campo muestra una planta o un animal para señalar las características que presenta y a las cuales los alumnos deben atender para saber si se trata de síntomas de enfermedades; explica a los estudiantes las fallas en los resultados parciales de su acción, buscando el origen de éstas en posibles deficiencias del material que empleó, enumera diversas posibilidades al mismo tiempo que realiza movimientos sobre los materiales utilizados para que el estudiante observe las reacciones que se producen o dejan de producirse; explica a los alumnos cómo vacunar conejos, al tiempo que aplica la vacuna a un conejo y va describiendo las acciones que realiza desde cómo colocar al animal y qué hacer de acuerdo al tipo de inyección que está aplicando. En el momento en que los estudiantes preparan la tierra para sembrar, el asesor demuestra a una alumna cómo debe realizar la actividad:

Una Aa está aflojando la tierra con el azadón, Mo la observa, le dice: a ver trae acá, no sé si no lo sabes hacer o qué pasa

Mo toma el azadón. Si supiera lo haría bien, ¿no cree? Contesta la alumna.

Mo coloca su cuerpo en una posición que le permita el manejo de la herramienta. Abre las piernas, coloca la izquierda sobre los ladrillos de la orilla de la cama, la derecha bajo el tubo que atraviesa longitudinalmente la superficie de cultivo instalado como un sistema de riego, avanza lentamente mientras afloja la tierra con habilidad, moviendo con fuerza el azadón. Mientras hace esto, Mo comenta: la cosa es más sencilla, mira aquí veo que hay tierra que no has aflojado, mira. Dice esto último haciendo penetrar el azadón en esa área.

Mo avanza aproximadamente medio metro.

No le haga su tarea, dice un alumno de otro equipo al maestro.

No, sólo le estoy enseñando, responde él. Mo suspende su actividad. Mira así, dice a la alumna, parejito en todo, no que tú le haces acá, le haces acá, imita exageradamente los movimientos de la alumna. Los alumnos cercanos que observan esta actividad, ríen.

Mo da a la alumna el azadón para que ella continúe la tarea, la observa y le indica que así no, que debe hacerlo parejito. (Reg. Obs. Preparación de la tierra. CBT)

Explicar y demostrar son maneras simultáneas de orientar el aprendizaje de los alumnos. Ambas se implican, las explicaciones del maestro cobran sentido en la medida en que hay una acción que las acompaña, la cual se convierte en necesaria para que los estudiantes comprendan las explicaciones del profesor. En el caso del Conalep las veces y el tiempo que el tutor atiende a cada equipo durante una misma práctica es distinto, la atención puede concentrarse mayormente en un subgrupo porque los problemas que enfrenta pueden requerir de probar diversas estrategias y modos de resolverlo, o bien los resultados parciales o totales de algún equipo, dan la oportunidad al profesor de extender las explicaciones y las posibilidades de acción a partir de los resultados obtenidos; por otra parte, no todo el tiempo está interactuando el profesor con los equipos, por momentos permanece en el pasillo conversando con estudiantes del mismo grupo que abandonan momentáneamente sus actividades, o se dirige a otras áreas escolares. En el caso de los CBTA la presencia de los asesores en las prácticas tampoco es constante llega a ser poco frecuente. Hay variaciones que están

asociadas con la relación del profesor-asesor con el grupo y con la organización de los proyectos productivos en el horario escolar. Mientras que a la vez que el profesor de la materia denominada Proyectos Productivos Agrícolas es también asesor de los equipos que realizan p.p. en el área agrícola, la profesora que imparte la materia de Proyectos de Producción Pecuaria no es, en todos los casos, la asesora de los estudiantes que realizan p.p. en el área pecuaria. Por otra parte, de acuerdo con la organización escolar, los estudiantes deben atender los proyectos productivos antes de las 7:30 de la mañana, hora en que inicia la jornada escolar, en los recesos que son de 10:50 a 11:20 hs. y después de las 15:30 hs, tiempo en el que concluye la jornada escolar. Los equipos de estudiantes que realizan p.p. agrícolas además de tener la posibilidad de emplear los horarios escolares señalados, en las primeras etapas del proyecto, también asisten con el asesor a sus correspondientes áreas de cultivo en el horario dedicado a la materia de Proyectos Productivos Estudiantiles, lo cual propicia mayores posibilidades de interacción del profesor con cada equipo para guiarlo y orientarlo en las actividades que realizan. Las oportunidades de interacción con el asesor es distinta para los equipos de estudiantes que realizan p.p. pecuarios, la profesora de la materia de Proyectos Productivos Pecuarios, reitera constantemente a los estudiantes que no puede asistir con ellos a las granjas durante el horario de esta materia porque la normatividad institucional no lo permite. Ambas situaciones –la relación del asesor-profesor con el grupo y los horarios escolares- condicionan el número de veces y el tiempo que los asesores interactúan con los equipos. Por lo que en el CBT, al igual que en el Conalep son mayores las posibilidades de los alumnos tutores de dirigir la actividad de sus

compañeros, por compartir constantemente la realización de tareas, que de los profesores tutores.

Por otra parte, en las prácticas de acuerdo con la dinámica de las actividades, las acciones de guiar a algún compañero, explicar el procedimiento que están siguiendo, demostrar cómo se hace algo, despejarle sus dudas, ayudarlo a interpretar los diagramas del manual o de los apuntes, no recaen en un solo estudiante, son momentáneas, suceden sin orden alguno y sin corresponder siempre al mismo integrante del equipo. En el trabajo por parejas la acción de guiar al otro se intercambia constantemente, al igual que en la interacción por equipos, tiene como base la comunicación oral, el diálogo, las demostraciones. Esta movilidad constante 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:

Jorge: pues a ver qué sale, ahorita que venga el maestro, lo tenemos que explicar.

Ana dice a Jorge: pues explícanos más

Alejandro se dirige a Jorge: pues explica mano, te estamos esperando, da la explicación.

Jorge inicia la explicación, señala las resistencias de cada década, pregunta a sus compañeros si saben, ¿no? que estas van conectadas en serie, así como en el diagrama, aclara.

Ana contesta: si

Jorge: son cuatro, ¿no? así (continúa mostrando las décadas de la tablilla), y aquí yo controlo mi switch, o sea las uniones, entonces aquí da un ohm, ¿no?, y aquí como están unidas hasta acá ya son los dos ohms

Alejandro: a ver, a ver, ¿cuándo lo pones arriba es unión, o es este...?

Jorge: no, aquí. *(Reg. Obs. Práctica, Décadas. Conalep).*

La explicación demostración del profesor como tutor y del alumno tutor, surge también en el momento de corregir a los estudiantes en la realización de un ejercicio durante las clases, en la interpretación de un diagrama y la correspondiente elaboración de un dispositivo electrónico, en el movimiento correcto de una herramienta, en la utilización de un instrumento, en el manejo de algún aparato. En los casos analizados las explicaciones-demostraciones del tutor, ya sea el profesor o un alumno, orientan las nuevas acciones de los estudiantes, quienes rectifican las tareas realizadas, continúan o reorientan las actividades con base en los señalamientos del tutor, constituye también la articulación de formas de expresión distinta para enseñar y aprender los nombres que designan elementos y sus relaciones, los modos de interactuar con materiales, instrumentos y herramientas, las tareas que son necesarias durante la realización de un proceso.

2.2 La indagación sobre el empleo de materiales

1952

En algunos espacios la relación del profesor- tutor y del alumno-tutor con los estudiantes se establece a partir de preguntas que se formulan en una doble dirección, del tutor hacia los estudiantes y de los estudiantes hacia el tutor. Ambas revelan los puntos de atención de tutor y estudiantes sobre nombres, cantidades, lugares, partes de un proceso, causas y consecuencias de las acciones por realizar o que ya han sido realizadas. Un rasgo que diferencia a las preguntas que se hacen en una y otra dirección es la intencionalidad. Mientras las preguntas del profesor tutor y del alumno tutor, tienen como rasgo común la intención de orientar la acción de los alumnos para conducirlos al logro de resultados, las preguntas de los estudiantes al tutor, profesor o alumno, se formulan para intentar llenar vacíos en el conocimiento y conducir adecuadamente su actividad.

Si bien las preguntas del tutor, profesor y alumno, tienen rasgos comunes también es posible reconocer algunas particularidades en uno y otro caso. El profesor tutor conduce sus interrogantes en varios sentidos, uno es explorar las posibilidades del alumno de realizar una actividad, en cuanto a los medios o materiales de los que dispone: ¿Trajeron la semilla?, ¿Ya fueron por los bebederos?, ¿Tienen ahí sus tablas de verdad?, ¿Tienen sus apuntes a la mano?. Otro sentido es darse cuenta si los alumnos lo siguen en sus explicaciones, formula interrogantes generales tales como: ¿Sí?, ¿Me explico?, ¿Vamos bien hasta ahí?, ¿Ya vieron?, o preguntas más específicas relacionadas con la información presentada: ¿Qué nombre dijimos que le íbamos a dar a este proceso?, ¿Cuál dijimos que era el costo por hectárea?. Un sentido más es guiar al estudiante a que explicité sus

observaciones sobre un objeto -una situación, una relación planteada en fórmulas matemáticas, las características de un material o de un dispositivo- para que el estudiante capte y ponga en sus propios términos aquellos rasgos del objeto que al profesor le interesa que el alumno identifique: ¿Qué otra cosa vieron cuando salimos?, ¿Qué tengo de este lado?, ¿Qué tengo de este otro lado?, ¿Cuántos metros tenemos aquí?, ¿Cuánto pesan esos pavos?, ¿Ya tiran mucha comida de los comederos las pollas?, ¿A qué temperatura están ahorita?, ¿Sí fluye una corriente del emisor o no?, ¿De cuánto es la pila?, ¿Y la flecha del emisor hacia dónde va?, ¿Cuál es la salida o sea esta Q?. Otro sentido de los cuestionamientos planteados por el tutor es propiciar que el estudiante reflexione sobre el proceso que sigue y especifique cada una de las acciones que realiza con la intención, en este caso, no de evaluarlo, sino de darle forma a la situación experimentada por el estudiante: ¿Y ahora, cómo hicieron eso?, ¿Qué hicieron cuando llegaron las pollas?, ¿A qué profundidad sembraron la semilla?, ¿Qué medicamento han aplicado a los conejos?, ¿Estás sumando dos? En algunas preguntas el profesor intenta enterarse de cómo se realiza el proceso, pero su finalidad no sólo es estar enterado, sino guiar a los estudiantes en lo que a él le interesa que identifiquen para que lo tengan en cuenta en acciones presentes y futuras. Una intención más de las preguntas del tutor es mostrar posibilidades de acción a partir del logro parcial de resultados: ¿Tenemos control real sobre la salida cero diecisiete o será necesario otro secuenciador?, ¿Ahora qué puedo encontrar?, ¿Lo hago directamente con esta fórmula?, ¿Cómo le hago?. Otro sentido de las interrogantes es identificar las posibilidades de acción dentro de un marco definido por reglas: ¿Aquí qué debo hacer?, ¿De cuánto deben ser esas resistencias?

1450

¿Qué matrícula debe tener ese circuito? ¿Dónde deben estar conectados esos cables? ¿Cuánto deben de darles de alimento?, ¿A qué temperatura las deben poner?, ¿A las cuántas semanas las tienen que sacar?, ¿Cuándo deben cosechar?. Los diversos sentidos de las preguntas que el tutor plantea coinciden en dejar abiertas una o más posibilidades de acción para el estudiante de acuerdo con las condiciones particulares en las que la realiza, pero también considerando que existen ordenamientos de tipo técnico o institucional que los estudiantes deben considerar.

Las preguntas que plantean los alumnos tutores se orientan en diversos sentidos, uno tiene que ver con la previsión del material y recursos necesarios para iniciar o continuar las actividades: ¿Tú traes el alimento?, ¿Tú consigues el tanque de gas?, ¿Tú compras el candado y la cadena?, ¿Con quién conseguimos alambre?, ¿Tú vas a ir por la semilla?, ¿Quién va a ir por el medicamento?, ¿Cuántos comederos y bebederos te prestaron?, ¿No conseguiste otra jeringa?, ¿Ya fueron a pedir el material?, ¿De qué matrícula pidieron los circuitos?, ¿A poco nada más esos capacitores pidieron?, ¿No tenemos otro multímetro?, ¿Ya no hay más cable?, ¿Mejor consíguete otro display, no?. En otro sentido, las preguntas de los alumnos tutores se dirigen a saber con exactitud los movimientos, actividades y resultados llevados a cabo u obtenidos por sus compañeros: ¿A qué cable lo conectaste?, ¿Cuál capacitor estás usando?, ¿A qué corriente está conectada? ¿Ya escribiste esos resultados?, ¿Cuánto le pusiste de alimento?, ¿Ya lo checaste con el manual? ¿Seguiste el diagrama? ¿Qué te dice el diagrama del manual? ¿Ya lo cambiaste de tablilla?, ¿Primero probaste si funciona?, ¿Cuánto les pusiste

12/1/08

de alimento?, ¿Ya les cambiaste el agua?, ¿Regaste ahora en la mañana?, ¿Ya oíste si todavía hacen el ruidito {los conejos} cuando respiran?, ¿Ya lo marcaste en el registro?, ¿Ya contaron estas pollas?, ¿Viste si todavía alcanza el gas para mañana?. Un sentido más de las interrogaciones que los alumnos tutores hacen a algún compañero, es cerciorarse si captó los detalles de la tarea que él realizó: ¿Te diste cuenta a dónde conecté el PR? ¿No te fijaste cuáles fueron los que multipliqué?, ¿Si viste cómo debes levantar su piel {del conejo, en el momento de introducir la jeringa}?, ¿Viste cómo hay que hacerle? (refiriéndose a cómo debe aflojar la tierra con el azadón?, ¿Ya viste cómo debe quedar? (refiriéndose a la forma de extender el hule sobre la ventana de la caseta de los pavos). Un sentido más es solamente ayudar a su compañero a comprender un procedimiento que realizaron de manera colectiva.

En la última parte de una práctica de taller registré el siguiente diálogo que inició un alumno-tutor:

Jorge: ¿le entendiste Ana?

Ana: parece que sí (señala algo en la tablilla y luego pregunta): aquí vas uniendo todas las patitas, ¿verdad?.

Jorge: sí, son los que controlan, estos sirven para controlar los valores de las resistencias, dependiendo de donde esté, donde subas una de estas va a ir marcando, pero si quieres de más de una unidades, tienes que mover estos de aquí, los primeros (...). (Rg. Obs. Conalep, práctica Décadas).

14/9/94

En general, las preguntas de los alumnos tutores constituyen indagaciones sobre lo que sus compañeros han realizado para controlar las actividades que se realizan en forma conjunta o para dirigir las siguientes acciones.

Las preguntas planteadas en la segunda dirección, del alumno hacia el tutor, pretenden aclarar el significado de palabras, buscar orientaciones concretas sobre qué hacer, cómo actuar. Encontramos que estas preguntas son de diversos tipos, no identificamos diferencias entre las que se dirigen al profesor tutor y al alumno tutor. Los diversos tipos de preguntas que identificamos son: las que solicitan se aclare el significado de una palabra que, en algunos casos, es clave para comprender las actividades que están desarrollando: ¿Qué es una década?, ¿Vamos a qué, qué es amortizar?, ¿Las bajas temperaturas son las heladas? ¿Qué es un indirecto?. Otras preguntas se dirigen a solicitar una orientación para realizar la acción inmediata: ¿Lo anotamos?, ¿El precio total dónde va?, ¿A dónde vamos a poner la hierba?, ¿La pala, no {la vamos a ocupar}?, ¿Escribo la que sigue?, ¿Maestro, y si alguien no participó?, ¿Nosotros que escribimos?, ¿Y cómo le hacemos con ésta?, ¿Entre ocho punto tres?, ¿Ya nomás le pongo 10 menos 10, sobre 10 igual a...?, ¿La dos y la siete, van unidas, no, la J y la K van unidas?, ¿Ahora tenemos que...?, ¿Chispamos estos {cables}?, ¿A dónde íbamos a conectar el potenciómetro?, ¿No importa si no le pongo resistencias?. Otro tipo de preguntas refleja el interés de los estudiantes de estar seguros de los resultados parciales que obtienen: ¿Ochenta y cuatro punto cuarenta y siete?, ¿El precio total da cincuenta?, ¿Cuánto salió en éste? ¿Éste es el negativo?. Otras preguntas

consisten en interrogaciones que buscan ampliar la información que inicialmente es dada por el profesor, buscan saber más acerca de un tema: ¿cuál sería el más tardado de los cultivos?, ¿cuál es la diferencia entre crecimiento y desarrollo?, ¿el rodete es también una medida de seguridad o nada más el tapete?. Otras interrogantes se dirigen a indagar detalles de la acción que está realizando el tutor: ¿de cuánto es la resistencia que estás midiendo?, ¿está en serie?.

Las preguntas constituyen formas de interacción del tutor con los estudiantes. Las preguntas del tutor revelan lo que para él es importante que los alumnos aprendan, las preguntas de los estudiantes manifiestan vacíos en la información que poseen.

3.LAS ESPECIFICIDADES DEL EMPLEO DE ARTEFACTOS EN DIVERSOS CONTEXTOS

3.1 El empleo de símbolos y herramientas propios de cada tipo de práctica

Los símbolos y herramientas 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, 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 a referir sus conocimientos adquiridos en otras clases y en observaciones directas de los terrenos 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 constató la siguiente situación:

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

Marcela : Una preparación al terreno.

Maestro *continuando 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: Agrícolas.

Miguel: El barbecho.

Alicia: Escarda.

Maestro: Muy bien. Miren, eso lo hacemos cuando lo hacemos en el campo, cuando lo hacemos en superficies grandes. Y cuando se van a establecer los cultivos en superficies pequeñas. ¿qué 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, *mientras él escribe en el pizarrón*:

Sistema

1479

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 y de la tierra de monte, qué cantidad de 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, implican ambos 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 pecuaría 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.

7423

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 que 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. El mismo sentido tiene 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 es 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, surgió 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: La primera parte de la práctica, *agrega en tono de estar dictando*: medir la corriente de consumo de un foco navideño de serie a un voltaje de nueve volts.

Ya sin tono de dictar agrega: O sea esto, primero hay que medir porque no la sabemos. ¿O 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: Sí.

Maestro: ¿El potenciómetro?

Alumnos: No.

Maestro: ¿Conozco el voltaje de base?

Alumnos: Sí.

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 *corrigiendo*: 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 el maestro habla, va escribiendo en el pizarrón la siguiente fórmula:

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

RB

Maestro: 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 la 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 se basa en 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.

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 y etapas de desarrollo.

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

A diferencia del CBTA cuyas 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 su realización; en el Conalep, en cambio, las actividades necesariamente requieren de los diagramas para guiar la actividad.

Los artefactos empleados en la planeación y en la evaluación de las prácticas

En la planeación se emplean **los artefactos** que han sido institucionalmente diseñados para **organizar los conocimientos disponibles**, para prever las actividades. En la evaluación se distinguen dos momentos en que los profesores utilizan formas e instrumentos distintos para evaluar: **durante las prácticas** y en la evaluación de **resultados**. Hacia la última parte de este apartado anticipamos descripciones sobre distintas formas de relación de los planes con la práctica.

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). 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). 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, 1997); 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 capacitación³, 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 los 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 al 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.

³ El sentido que Giddens (1997) 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.

4. LOS ARTEFACTOS INSTITUCIONALES PARA PLANEAR

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.

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. Desde la visión de los profesores, aprender a planear es una actividad que 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 conocer ésto para poderse desempeñar de manera competente; aquí es en donde ellos ocupan buena parte de sus conocimientos. (R.E.23. (b-P.A.).

Desde la visión del aprendizaje en comunidades de práctica, en el trabajo de Wenger (2001) sobre la tramitación de solicitudes, 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 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 diferentes énfasis en la orientación de la formación y en el papel de la planeación⁴. 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

⁴ 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 requeridas en el mercado de trabajo, sin el dominio de otro tipo de conocimientos.

elaborar planes de práctica. En cambio, en el CBTA, elaborar el plan del proyecto productivo estudiantil 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" y 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-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.

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. Con ella integrarán lo que en el anteproyecto se denomina marco teórico, el cual concentra y organiza la información que los estudiantes obtuvieron 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

La actividad de búsqueda de información que realizan los equipos está guiada por los puntos señalados en el esquema y su organización es distinta en cada equipo, surge durante la dinámica del trabajo conjunto, no es producto de acuerdos previos. 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.

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 aquel les indique. El material de lectura es un libro que el maestro emplea como texto básico, pocos estudiantes lo adquirieron al inicio del ciclo escolar, otros lo fotocopiaron y otros que no lo tienen 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 deciden en el momento de iniciar la actividad, de acuerdo con la cantidad de estudiantes que llevaron o no sus textos. La actividad de los alumnos consiste en contestar preguntas elaboradas por el profesor, al concluir realizan una revisión conjunta de las respuestas a las que éste añade explicaciones. Los contenidos teóricos constituyen posibilidades para que los educandos aprendan el lenguaje específico del campo de la electrónica y comprendan los mecanismos de funcionamiento de las diversas estructuras.

Durante las clases, los maestros también 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, 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. Al final de una clase en la que el profesor indicó que al siguiente día harían una práctica sobre el tema recién estudiado, 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? Escribimos: cómo 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.

Planear y evaluar se consideran tareas inherentes a cualquier organización (Abrahms, 1954; Coss, 1993), como fases de un mismo proceso (Fuentes, 1990), 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 (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

1970

y son evaluados por los profesores. Al finalizar integran el informe de actividades que los profesores evaluarán. En la planeación de las prácticas, empezamos 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.

1478

4.1 Los artefactos que orientan sobre "las maneras 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

14/27

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 a referir sus conocimientos adquiridos en otras clases y en observaciones directas de los terrenos 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 constató la siguiente situación:

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

Marcela : Una preparación al terreno.

Maestro *continuando 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: Agrícolas.

Miguel: El barbecho.

Alicia: Escarda.

Maestro: Muy bien. Miren, eso lo hacemos cuando lo hacemos en el campo, cuando lo hacemos en superficies grandes. Y cuando se van a establecer los cultivos en superficies pequeñas. ¿qué 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, *mientras 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 y de la tierra de monte, qué cantidad de 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, implican ambos 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.

1105

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 que 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. El mismo sentido tiene 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 es 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, surgió 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: La primera parte de la práctica, *agrega en tono de estar dictando*: medir la corriente de consumo de un foco navideño de serie a un voltaje de nueve volts.

Ya sin tono de dictar agrega: O sea esto, primero hay que medir porque no la sabemos. ¿O 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 microamperes. 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: Sí.

Maestro: ¿El potenciómetro?

Alumnos: No.

Maestro: ¿Conozco el voltaje de base?

Alumnos: Sí.

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?.

14720

Unos alumnos permanecen en silencio, otros contestan: no.

Maestro corrigiendo: Sí, 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 el maestro habla, va escribiendo en el pizarrón la siguiente fórmula:

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

RB

Maestro: 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 la 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 se basa en 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

1421

previsión de actividades, conocimientos y materiales, está relacionada con 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 alcanzan 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 y etapas de desarrollo.

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

A diferencia del CBTA cuyas 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

1920

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 su realización; en el Conalep, en cambio, las actividades necesariamente requieren de los diagramas para guiar la actividad.

4.2 Los artefactos que orientan sobre el uso de materiales En los planes de los proyectos productivos estudiantiles no se incluyen detalles como el uso de los medios materiales, ya que éstos 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 su manejo correcto e incorrecto. En una clase de Conalep, al dictar la práctica, el profesor hace las siguientes recomendaciones:

Maestro: 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 quemem un transistor. no nos podemos confiar en los

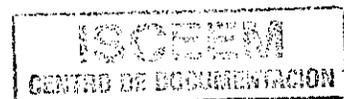
transistores de la escuela porque no todos funcionan. La escuela tiene pero si los quemamos de todos modos se los van a cobrar, mejor de una vez los compramos y los quemamos (*R.O,2- Co.C.E.*).

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 para que los estudiantes prevean los requerimientos de su próxima actividad en el taller.

4.3 Los artefactos 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 las que llevan a cabo 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 la pertinencia de sus decisiones y de las acciones realizadas. En los proyectos productivos estudiantiles (ppe) del área pecuaria, el registro de experiencias incluye los siguientes puntos:

Registro de experiencias del ppe

Área agrícola



I. EXPERIENCIAS

QUÉ APRENDISTE EN EL TRANCURSO DEL PROYECTO REFERENTE A:

- a) La especie que elegiste
- b) Registro diario que manejas o manejaste
- c) Técnicas y equipos para suministrar agua y alimento
- d) Acondicionamiento de espacios
- e) Equipos según etapas de producción
- f). Determinación de incremento de peso
- g) Vacunación
- h) Desparasitación
- i). Aplicación de vitaminas
- j) Observación del comportamiento de los animales
- k) Diagnóstico de enfermedades
- l) Tratamientos
- m) Estudio de mercado

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 alumnos. A pesar de que los estudiantes disponen de este recurso para guiar su actividad, en realidad no lo emplean; los malos resultados que obtienen, nos llevan a considerar que al elaborar el plan, lo que los alumnos aprenden es a cumplir con las normas escolares, pero no a guiar las actividades de acuerdo a lo que marca dicho 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 les presentan durante la práctica, a la vez que constituyen un medio para sistematizar sus actividades y proporcionan información para tomar decisiones. También son objeto de evaluación: los profesores revisan estos registros para apreciar el trabajo de sus alumnos.

5. LOS ARTEFACTOS INSTITUCIONALES RELACIONADOS CON 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 y en ella también participan los profesores para apreciar la pertinencia de las acciones de los alumnos y proporcionar las ayudas pedagógicas necesarias, no está sujeta a momentos preestablecidos y no emplea artefactos diseñados para tal fin. Los maestros 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.

5.1 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, 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 ésta, los estudiantes realizan un control continuo de sus acciones.

Al evaluar 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 maestro 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 : ¿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: 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 manifiesta 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, el maestro indica a Joaquín: Aquí hay que darle otra pasada a todo con el azadón, y toma la herramienta de las manos del alumno e inicia él la actividad. Los alumnos lo observan. El maestro da unos cuantos azadonazos y pregunta a los alumnos: ¿Ya vieron? Los alumnos responden afirmativamente. 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 observen 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: 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. Prosigue haciendo las operaciones en silencio y en algunos momentos ríe y bromea con sus compañeros, sin dejar de programar. Al terminar 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",
sonríen como satisfechos de que ya lograron un resultado.*

Germán exclama: Aaaaay e indica a Maya: Ya está el tiempo, a ver, resetea.

Maya deja el programador sobre la mesa frente al "plc" y exclama: 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 la corrigen o pueden continuar. En sus valoraciones los estudiantes toman como referentes 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, y 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.

14/12

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

En el Conalep, durante las prácticas es frecuente escuchar monólogos en que los estudiantes 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 la 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, y 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 colabora todo el equipo, 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 revisen conjuntamente las acciones realizadas a fin de identificar el punto donde se cometió el error, o bien que quien evalúa lo haga solo 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 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.

14/10

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

En ambas escuelas se integran *Las carpetas*. En el CBTA este instrumento está fuertemente ligado con la actividad de planeación, el registro de actividades durante y al final de todo el proceso, es un recurso 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. Ello indica que hay problemas en su realización, mueve a la reflexión sobre los factores que los generan.

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 le entregan los estudiantes después de cada práctica. La utilidad de las carpetas es al final del semestre, ya que sirven para asignar calificaciones. Aquí la carpeta se integra con la finalidad de guardar evidencias del trabajo de los estudiantes. Lo que tiene relevancia al

19601

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 y al presentar el informe respectivo, 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.B, 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: ¿Y sus carpetas?

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

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

Francisco *mostrando otra área*: Estas matas no quieren salir.

Olivia: Está muy seco o quien sabe.

Juan: Y siempre está así.

Francisco: Es que también, profe, hay plagas de pájaro; 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... ¿qué hacemos?

Los alumnos se ríen.

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

Olivia *señalándose a sí misma, dice en tono interrogativo*: Sí, 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*: Ésta 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*: Deben regar, que esté bien saturado para ayudarles a que crezcan.

Maestro: Dénme sus números.

Los alumnos dicen uno por uno sus números de lista y el maestro los registra.

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 problemas. En la evaluación parcial de proyectos agrícolas, sucedió lo siguiente:

Maestro: Karina, ¿a qué profundidad depositaron las semillas?

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 grados 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 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 con la finalidad de asignar calificaciones a los estudiantes. Lo hace 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 interacción constante de maestros y alumnos durante las actividades cotidianas se da una evaluación más cercana a los hechos que tienen implicaciones en el proceso mismo y en las oportunidades de aprendizaje de los alumnos, a diferencia de la acreditación, cuyas implicaciones están relacionadas con la aprobación o reprobación de los estudiantes.

CONCLUSIONES

- Los artefactos constituyen parte de un proceso de dar forma a la experiencia de una comunidad, produciendo objetos que captan esa experiencia en esa cosa. Con ello los participantes crean un punto de enfoque a partir del cual desarrollan las acciones propias de la actividad.
- En los artefactos se refleja la manera en la que en cada contexto la comprensión de algo adquiere una forma, después esta forma se convierte en un punto de referencia que se usa para sostener un argumento, emplear un procedimiento que es reconocido como válido por todos, para saber qué se debe hacer o como utilizar el instrumento para llevar a cabo una acción.
- En cada contexto de práctica se producen, instrumentos, símbolos, términos y conceptos que cosifican algo de esa práctica en de manera que tiene sentido y significado en las acciones de todos.
- Más que aprender el uso de artefactos por imitación de lo que otros hacen, o por medio de la instrucción, a través de lo que ocurre en ambas escuelas se observa que el aprendizaje ocurre en el curriculum de aprendizaje que se da en una comunidad.
- El aprendizaje y uso de los artefactos se lleva acabo a través de la participación en las prácticas cotidianas de una comunidad, cada estudiante se relaciona de diversas maneras según requiera vincularse con tal o cual artefacto.
- El conocimiento dentro de un contexto escolar de práctica y la forma de percibir y manipular los objetos se trasluce en los artefactos y en el uso que tienen, por lo que pueden ser más o menos relevantes. El sistema de actividad y el mundo social del cual un artefacto es parte, se reflejan en la forma en que éstos se diseñan y se usan.
- Llegar a aprender la práctica requiere el acceso y participación en un sentido amplio a la actividad en sí misma; así como a la información, los recursos y oportunidades para la participación. Procesos que emplean artefactos específicos.

- Los artefactos empleados en una constituyen una posibilidad para indagar, a través de las maneras en las que los estudiantes los emplean. La manera en la que han comprendido la actividad.
- La importancia de los artefactos que se usan en la práctica no sólo radica en las características de los artefactos en sí mismos, sino en tanto refleja el sistema de actividad y el mundo social del cual son parte.
- Las formas en que los aprendices aprenden a manipular y usar los objetos suponen maneras específicas de participación en la organización social. En este mismo sentido revelan las formas en las que implícita o explícitamente se han diseñado los procesos de aprendizaje de la práctica.

De esta manera, ubicar en el centro de atención los artefactos va más allá de conocer las características de los objetos en sí mismos, tiene que ver con las posibilidades que abren de acceder a las prácticas y, más específicamente a los procesos escolares de aprendizaje de esas prácticas.

Bibliografía

- 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. (1ª ed. 1974).
- Bajtín, M. (1981). *The dialogic imagination: Four essays by M. M. Bajtin* comp. M. Holquist, M. Trad. Emerson y Holquist. Austin: University of Texas Press.
- Coss, R. (1993) *Análisis y Evaluación de Proyectos*. México: Limusa.
- 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).
- Díaz Barriga, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. 2ª ed. México: McGraw- Hill. (1ª edición 1999).
- 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).

100

- Fuentes, A. (1990). "El problema General de la Planeación. Pautas para un Enfoque Contingente." *Cuadernos de Planeación y Sistemas* núm. 6. México: DEPFI, UNAM.
- 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).
- Goode, H. and Machol, R.E. (1985). *Systems Engineering*. New York: Mc Graw Hill.
- 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).
- Keller, Ch. y Keller, J.D. (2001). "Pensar y actuar con hierro" 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).
- 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 Acquisition 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.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño en la enseñanza y el aprendizaje de las profesiones*. Barcelona: Paidós.
- Suchman, L. y Trig, R. (2001). "La inteligencia artificial como artesanía". En S. Chaiklin y J. Lave, *Estudiar las prácticas, perspectivas de actividad y contexto*. Buenos Aires: Paidós. (1ª ed. 1996).
- Taha, H. A. (1981). *Investigación de operaciones: Una introducción*. (Trad.) José de Jesús Acosta Flores. México: Representaciones y Servicios de Ingeniería.
- Wertsch, J (1993). *Voces de la mente*. Madrid: Aprendizaje Visor. (Publicación original en inglés, 1991).
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Paidós. (1ª ed. en inglés, 1998).