

**LAS PRÁCTICAS EN LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA:  
POSIBILIDADES DE APRENDIZAJE SITUADO.  
APORTACIONES PARA UNA DISCUSIÓN TEÓRICA**

SUSANA LÓPEZ ESPINOZA

La ponencia que a continuación presento se basa en una investigación concluida que tiene como objeto de estudio las posibilidades de aprendizaje situado que se abren a través de la participación de los estudiantes en las prácticas de educación tecnológica. Se trata de configurar una idea distinta a las visiones que de manera unidimensional consideran las prácticas como trabajo manual y como la aplicación de los conocimientos adquiridos en el aula. Los referentes empíricos son proyectos productivos estudiantiles que se realizan en un CBTA y prácticas de los alumnos en el laboratorio-taller de electrónica de un plantel CONALEP.

**Las preguntas** en torno a las cuales se da la construcción del objeto de estudio son:

- ¿Qué papel juegan los conocimientos previos y las actividades inicialmente previstas?
- ¿Cómo se relacionan acción y conocimiento?
- ¿Qué interacciones se establecen entre el profesor y los alumnos y entre los mismos estudiantes?

**Los objetivos:**

- Describir las prácticas en un taller de electrónica y en proyectos productivos estudiantiles agrícolas y pecuarios en sus diferentes momentos, desde la preparación y previsión en aula, hasta su realización y evaluación.

- Analizar la relación entre conocimiento y acción, el rol del profesor y la interacción entre alumnos.
- Valorar el potencial pedagógico de las prácticas en las escuelas tecnológicas, desde una mirada alternativa.

### **El enfoque metodológico:**

La investigación emplea una metodología de investigación cualitativa para acceder a las perspectivas de los actores y a las actividades que *normalmente* (Geertz, 1987) realizan; comprenderlas en el marco de sus propias dinámicas, dentro de las cuales cobran sentido los modos de conducirse, las maneras de hacer, de comunicarse, de conocer

#### *Las técnicas de recopilación de información:*

La *observación*. El rol asumido durante el trabajo de campo fue de “totalmente observador”. En el CBTA se realizaron 20 observaciones y en el CONALEP En las dos primeras observaciones de clase en ambas escuelas se registró la información en la libreta de notas, las clases posteriores y todas las prácticas se videograbaron.

La *entrevista*. Las entrevistas cualitativas que realizamos son predominantemente de tipo no estructuradas, no directivas, no estandarizadas y abiertas. En las primeras etapas se dirigió a indagar la utilidad de las prácticas y a identificar relaciones con el contexto escolar y curricular; después se trató de indagar sobre los nexos entre los conocimientos previos y las prácticas, las formas de organización del trabajo al interior de los equipos y la valoración de los resultados de las prácticas. Con los directivos, responsables de las diversas áreas escolares y en una ocasión con cada profesor, se propiciaron encuentros más formalizados, para comprender el lugar que escolarmente se asigna a la formación

práctica del estudiante. Se realizaron 22 entrevistas tanto en el CBTA como en el CONALEP.

Los planteamientos que nos sirven de apoyo se vinculan con propuestas pedagógicas de la corriente denominada Escuela Nueva, fundamentalmente consideramos a J. Dewey y G. Kerschensteiner, que permiten comprender el aprendizaje escolar basado en la actividad práctica, así como las interacciones que se establecen entre conocimiento, pensamiento y acción. Consideramos cercano a estas aportaciones el enfoque de Schön (1992, 1998) en torno a la formación de profesionales reflexivos, quien con base en las contribuciones de Dewey, propone “aprender haciendo”, lo cual implica acceder a un cuerpo de conocimientos, métodos, técnicas, que tienen sentido en la acción.

También nos apoyamos en planteamientos sobre el aprendizaje situado (Lave y Wenger, 1991) y las comunidades de práctica (Wenger, 2001) visiones sociales del aprendizaje que lo relacionan con la actividad que realizan personas en contextos de práctica específicos y con las tareas, responsabilidades y significados que se comparten en determinados ámbitos de práctica.

## **LOS RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN**

El reporte de investigación comprende aspectos relacionados con el trabajo del aula previo a las prácticas, la planeación y evaluación de las prácticas, las prácticas como resolución de problemas y el trabajo en equipos. En la ponencia se incluyen sólo algunas cuestiones relacionados con el segundo y tercer aspectos.

### **La planeación de las prácticas:**

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. Las formas que asume y los artefactos que se emplean en cada escuela son distintos, reflejan lo que en cada ámbito de actividad se considera necesario prever, las estrategias, técnicas y cuerpos de información importante.

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 preparación que se ofrece a los estudiantes. 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 alumnos 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 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. 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 constituyen las guías de acción durante el trabajo práctico.

### **Aprender a planear:**

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*. El profesor del primer semestre conduce pormenorizadamente la actividad de los estudiantes, *les dice cómo hacerlo*, indica detalladamente cuáles son y cómo deben prever los requerimientos del proyecto productivo. En una clase sucedió lo siguiente:

Maestro indica: *ahora ahí en su carpeta vamos a anotar qué insumos necesitamos. Ahí en esa hoja, en el estudio económico vean la columna de insumos, ahí vamos a escribir primero todo lo que nosotros vamos a utilizar, después vamos a escribir cantidades y costos. Acuérdense, qué materiales encontramos cuando fuimos a los lugares donde ustedes van a trabajar, ahí en las camas, qué vieron.*

Mireya: *sistema de riego*

Maestro: *anoten ahí debajo de donde dice insumos, sistema de riego.*

Maestro continúa preguntando: *¿qué otra cosa vieron cuando salimos?*

Javier responde: *la tierra.*

Maestro corrige: *las camas.*

Cuando está a punto de escribir esta palabra en el pizarrón, pregunta a los alumnos: *¿pero las camas de qué están llenas?*

Gabriel contesta: *de tierra.*

Miguel especifica: *de tierra para sembrar.*

Maestro escribe en el pizarrón: “Tierra de monte con MC”

A través del uso de documentos y formatos, se prevén actividades, insumos, costos, posibilidades de venta de los productos y tiempos de realización. En estas previsiones

están implícitos conocimientos sobre el uso de un vocabulario específico, datos, normas, clasificaciones y etapas de desarrollo.

En otros momentos de la actividad el maestro refiere datos concretos que los alumnos requieren tomar en cuenta para determinar la cantidad de insumos, señala las normas técnicas que deben cumplirse, pero también las particularidades que deben tomarse en cuenta en cada situación.

En el Conalep los estudiantes copian los diagramas que los profesores les presentan, consultan los manuales y registran “las prácticas” que unos maestros suelen dictar (objetivos, procedimiento y materiales que se emplearán). El empleo de estos artefactos implica conocimientos relacionados con el campo de la electrónica para comprender las relaciones diversas representadas en fórmulas, símbolos y diagramas. Al dictar la práctica o al describir un diagrama, los profesores indican detalles y condiciones que deben considerar:

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, aunque como veremos en la práctica se ajustan a medidas estandarizadas ... (R.O,2- Co.C.E.).*

El profesor, señala el orden de acciones, también hace hincapié sobre las especificaciones de los materiales que emplearán, describe procesos y condiciones que pueden reproducirse de manera más o menos intacta en cualquier tiempo y lugar.

Los artefactos empleados en la planeación en cada escuela, consisten en formas e instrumentos distintos que han sido moldeados por la experiencia institucional y que moldean las experiencias de los estudiantes sobre la planeación de las prácticas. En ambas escuelas los conocimientos propios de cada ámbito de actividad constituyen un *recurso* necesario para construir una representación inicial de toda la actividad.

### **La relación plan-práctica**

Las diferencias en la estructura y en el proceso de elaboración de los planes corresponden también a distintas formas de relación de los planes con la práctica. Si bien el plan constituye un referente básico para los estudiantes en los preparativos y en las acciones globales que realizan, durante el transcurso de las actividades necesitan buscar estrategias de acción pertinentes a cada situación. Los estudiantes del CBTA trabajan con productos naturales, hortalizas y animales para cría, durante las actividades se encuentran con situaciones de carácter cambiante que pueden llegar a ser imprevisibles, deben tomar decisiones conforme a los requerimientos propios de la situación. En el Conalep, todo parece establecido por el funcionamiento de los aparatos y los instructivos de operación, pero aún ahí los estudiantes necesitan encontrar continuamente formas correctas de solucionar problemas que surgen de manera natural durante las prácticas.

Durante su actividad los estudiantes atienden de manera general las indicaciones previas del profesor, de un compañero o las contenidas en los apuntes, el plan o el manual; sin embargo cada una de sus acciones *surge* en la interrelación concreta con el objeto de

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

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

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

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

A la vez que los estudiantes tienen en cuenta las normas establecidas para la realización de una actividad, *inventan* estrategias (Lave, 2001; Dewey, 1989) para solucionar las fallas que obstaculizan su tarea.

En otras situaciones se observó que los alumnos inician las actividades a partir de los señalamientos globales que recibieron, pero ellos deciden paso a paso las acciones más pertinentes para realizarlas. se organizan, se distribuyen tareas, la realización específica de cada una la deciden durante la actividad, al interactuar con los materiales y con las herramientas improvisadas de que disponen.

Durante la actividad los estudiantes se encuentra con circunstancias específicas para las cuales el conocimiento previo resulta insuficiente, requieren adecuarlo a las condiciones de la acción, tienen una representación inicial de la actividad, pero deben romperla para ajustarse a los requerimientos de las acciones. En este interjuego, si bien se consideran las maneras de hacer propias de un ámbito de actividad, las maneras técnicamente



correctas que corresponden a un conocimiento especializado, también se improvisan acciones.

Al ajustar los conocimientos de acuerdo con los requerimientos de la situación, casi desaparece la *voz* del profesor, aparece en cambio una pluralidad de voces que se manifiestan en diálogos entre los estudiantes, en la información que consultan en los planes previamente elaborados, en los manuales o en los apuntes.

## **CONCLUSIONES**

Los resultados permiten valorar el potencial pedagógico de las prácticas en las escuelas tecnológicas desde una mirada alternativa. La mirada que hemos construido en torno a las prácticas nos permite aportar elementos para decir que *las cosas son al revés* (en expresión de Schön, 1992) de como las plantean las corrientes que describen a la práctica como aplicación de conocimiento o como verificación de teoría.

A partir de los problemas, dificultades y disyuntivas, los estudiantes indagan, buscan en los conocimientos disponibles las respuestas que resultan más pertinentes para las especificidades de cada situación, de cada acción. Si bien resultan útiles los conocimientos estandarizados que transmiten los profesores en las clases previas y la previsión inicial de las acciones, los estudiantes los reelaboran e incorporan otros en las situaciones concretas de la práctica.

En las prácticas, las acciones de los estudiantes se dan a través de una constante tensión entre lo ya establecido, lo que ya conocen o han previsto en la elaboración de los planes y lo que aparece en las condiciones reales de la acción; si bien las acciones están orientadas por las previsiones iniciales, las acciones y las relaciones con conocimientos se configuran en el mismo curso de acción.

## **Bibliografía**

- Conalep-SEP. (1994). *Educación Basada en Competencias. Paquete didáctico*. Metepec, Estado de México: CONALEP.
- Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos. Nueva relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- González, E. (1987). *Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario. Manual de organización*. Secretaría de Educación e Investigación Tecnológica-Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria. México: SEP-SEIT-DGETA.
- Lave, J. (2001). (Comp.) *Estudiar las prácticas. Perspectivas sobre actividad y contexto*. Buenos Aires: Amorrortu.
- 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.
- Schön, D. (1998). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Paidós.
- Wenger, E. (2001). *Comunidades de práctica. Aprendizaje, significado e identidad*. Barcelona: Paidós.