

Cuadernos de Educación y Desarrollo

Vol 3, Nº 23 (enero 2011)

<http://www.eumed.net/rev/ced/index.htm>

LA HABILIDAD DIAGNOSTICAR EN LA FORMACIÓN DE TÉCNICOS MEDIOS EN ELECTRÓNICA

Dr. C. Carlos Ezequiel Pino Pupo

Master en Pedagogía Profesional. Profesor Auxiliar
Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero” Holguín, Cuba
ezequelpino@hlg.rimed.cu

RESUMEN

En la educación cubana actual, caracterizada por las constantes investigaciones que tienden a transformarla en aras de lograr indicadores de calidad cada vez superiores, ha cobrado especial importancia el diagnóstico como proceso, presente en cada actividad de enseñanza aprendizaje. Ocurre que en otras ramas de la ciencia y de la técnica también se ejecutan diagnósticos, sobre todo del estado de funcionamiento de equipos, aparatos y componentes. El presente trabajo aborda los fundamentos psicológicos de la habilidad diagnosticar, su invariante funcional, su proceso de planificación y la ejecución de sus instrumentaciones, teniendo en cuenta los resultados investigativos de especialistas cubanos en Didáctica y en Psicología. A partir de la aplicación del método empírico del análisis documental, fueron consultados importantes trabajos de varios autores cubanos que han investigado sobre el diagnóstico pedagógico, entre ellos Bermúdez Morris, Raquel y Pérez Martín, Lorenzo M (1998); Nieves Rivero, M (1999); Silvestre Oramas, M. (2000); Silverstein Toruncha, J. (2000); Rojas Alcina, M. (2001); Rodríguez Rebastillo, M, y Bermúdez Sarguera, R. (2006).

Se hace un análisis del procedimiento a seguir en el diagnóstico clínico en sus tres etapas, en analogía con el diagnóstico pedagógico. A partir del perfil ocupacional del Técnico Medio en Electrónica se propone una estructura instrumental de la habilidad diagnosticar en Electrónica, la cual se forma en estrecha relación con el proceso de reparación. La propuesta está relacionada con la tesis de doctorado del autor, titulada “Un modelo para el aprendizaje de las habilidades profesionales como base para la formación de competencias profesionales, en el proceso de formación del Licenciado en Educación en la Especialidad Eléctrica, a través de la disciplina electrónica” y con trabajos científicos estudiantiles tutorados por este. Para el desarrollo del mismo fueron aplicados instrumentos del nivel empírico del conocimiento como entrevistas y encuestas a técnicos de nivel medio que laboran en diferentes entidades de servicios del territorio holguinero y que se dedican a la actividad de reparación de equipos electrodomésticos fundamentalmente, con los que se indagó acerca del diagnóstico de fallas y averías que ellos realizan ante cada equipo con desperfectos que llega a dichos centros prestadores de servicio.

El trabajo aporta el invariante funcional de la habilidad diagnosticar fallas electrónicas sustentadas en las acciones identificar, definir y valorar. En cada acción se describe cómo proceder para ejecutar cada una de las instrumentaciones. Se asume como presupuesto teórico que la habilidad es la acción perfectamente dominada. Los resultados han sido introducidos en la formación inicial de los profesores de la carrera de Licenciatura en Educación en la especialidad de Eléctrica de la Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero”, de Holguín, Cuba.

PALABRAS CLAVES: Habilidad diagnosticar, Diagnóstico pedagógico, Diagnosticar averías, Método clínico, Técnico medio en Electrónica.

INTRODUCCIÓN

El perfil ocupacional del Técnico Medio en Electrónica es variado, tanto en Cuba, como en otros países con mayor grado de desarrollo. Una de las actividades a las que se dedica este tipo de especialista, -- de las más comunes-- es a la reparación de los más variados equipos electrodomésticos. En Cuba existen carreras pedagógicas de licenciatura en diversas ciencias técnicas, cuyos egresados son profesores de las especialidades técnicas. La constante superación y la sistemática elevación de la preparación pedagógica de esos docentes es tarea de las universidades pedagógicas, por lo que no basta con enseñar a los futuros docentes los rudimentos pedagógicos generales, sino que es necesario contextualizar las teorías pedagógicas a las especialidades que se imparten.

En el caso de los licenciados en educación en la especialidad de Eléctrica, por ejemplo, deben dominar la habilidad diagnóstica desde el punto de vista pedagógico ya que deben realizar diagnósticos pedagógicos a sus estudiantes; pero deben saber también diagnosticar averías o fallas en elementos, circuitos o equipos electrodomésticos y electrónicos.

El tratamiento psicológico a la habilidad diagnosticar es un tema complejo, hasta tal punto, que puede considerarse como no resuelto por la Psicología. Es por ello que en este trabajo se hace una aproximación a las concepciones más actuales sobre esta temática, ofreciendo argumentos esgrimidos por investigadores de las ciencias pedagógicas y psicológicas. Las posiciones teóricas abordadas se contextualizan al diagnóstico en la Electrónica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Cuando se habla de diagnóstico, el concepto nos remite inmediatamente a la medicina, incluso en los diccionarios populares así es la referencia. Según el Diccionario Enciclopédico Encarta 2007, diagnosticar no es más que "Recoger y analizar datos para evaluar problemas de diversa naturaleza. En una segunda acepción: "Determinar el carácter de una enfermedad mediante el examen de sus signos"¹.

El diagnóstico es válido en otros contextos. González Soca, A. M. (2005), puntualiza que este "...resulta objeto de estudio no sólo de los médicos, sino de los sociólogos, de los psicólogos y de los pedagogos, entre otros especialistas." Al decir de Rojas Alcina, M. del C. (2001), este "... no es privativo de la Medicina; se utiliza por la Biología, la Economía, la Geografía, la Sociología y la Agricultura,... la Pedagogía y la Educación."² Una de las ciencias que emplea el diagnóstico con mucha frecuencia es la Electrónica, donde resulta necesario diagnosticar fallas o averías en elementos, en dispositivos, en circuitos o en aparatos electrónicos.

En el ámbito pedagógico cubano varios autores han realizado investigaciones, tanto en el área de la didáctica como en el área del aprendizaje, en las que de alguna manera se aborda el diagnóstico. Silvestre Oramas, M. (2000) considera que el diagnóstico, de uso muy común en otros campos no pedagógicos, no es más que "El estado del problema en un momento dado con un objetivo para su transformación".³ Silverstein Toruncha, J. (2005) es del criterio de que "El diagnóstico es un *proceso* con carácter instrumental, que permite recopilar información para la evaluación-intervención, en función de transformar o modificar algo, desde un estadio inicial hacia uno potencial, lo que garantiza una atención diferenciada."⁴

Desde el punto de vista psicológico la ejecutar un diagnóstico se está realizando la acción de diagnosticar, la cual una vez perfectamente dominada deviene en la habilidad diagnosticar. Rodríguez Rebustillo, M, y Bermúdez Sarguera, R. (2006) han dado un pormenorizado tratamiento al diagnóstico psicológico, parten de otorgarle un carácter instrumental al diagnóstico y precisan que "El diagnóstico es una acción de naturaleza intelectual estructurada

¹ Diccionario Enciclopédico Encarta 2007. Soporte digital.

² Rojas Alcina, Mercedes del Carmen. Propuesta de superación de los profesionales de la enseñanza primaria, para la realización del diagnóstico escolar. Holguín, Instituto Superior Pedagógico "José de la Luz y Caballero", 2001. p. 24 (Tesis en opción al título académico de Master en Ciencias de la Educación Superior).

³ Silvestre Oramas, Margarita. Aprendizaje y diagnóstico. **En** ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje?. La Habana: ICCP, 2000. p. 38.

⁴ Zilberstein Toruncha, José. Calidad educativa y diagnóstico del aprendizaje escolar. La Habana, ICCP. 2005. p. 12. (Ponencia al Evento Pedagogía 2005).

por otras acciones, a cuya ejecución debe su existencia y realización.”⁵ Para los mencionados autores diagnosticar es una habilidad y lo argumentan esgrimiendo que “... la ejecución del diagnóstico y todas las acciones que se le subordinan tienen que realizarse de forma conscientizada, según expresión del conocido psicólogo ruso A. N. Leontiev”⁶, y puntualizan: “Toda ejecución diagnóstica responde ineludiblemente al control de la conciencia, al igual que cada una de las acciones que la conforman”.⁷ Para diagnosticar, primeramente es necesario conocer las invariantes estructurales de dicha acción para poder ejecutarlas.

A juicio de Rodríguez Rebutillo, M, y Bermúdez Sarguera, R. (2006), se propone un sistema de acciones que configuran el diagnóstico como instrumentación. En la argumentación del por qué de su propuesta, expresan:

“...para lograr la ejecución de una acción no es posible hacerlo “desde ella misma”, pues ella no existe más que a través de sus constituyentes. De manera que al hacer algo en términos de instrumentaciones conscientes, hay que antes responder a la pregunta: ¿cómo lo hago? Si lo que deseamos es diagnosticar, la pregunta de rigor sería: ¿cómo se diagnostica?, en cuya respuesta estarían contenidas todas las invariantes estructurales que deben ser realizadas para que ella tenga lugar.”⁸

También aclaran que,

“...a toda ejecución consciente le antecede un proceso de planificación. O sea, hablamos de planificación en el sentido de identificar las acciones pertinentes a la acción de diagnosticar. Y esto es un hecho puramente metodológico. ¿Por dónde empezar? ¿Qué requisitos metodológicos hay que observar para conseguir el sistema instrumental esperado? Las respuestas sobre el particular dictan que la construcción del sistema instrumental --o cognitivo- de un campo del saber dado habrá de ser realizada por la “vía de arriba a abajo”, en tanto su ejecución estará ligada a la “vía de abajo a arriba”. “⁹

Para diagnosticar hay que ejecutar las instrumentaciones que aparecen en la fig.1. En este trabajo se comparte el criterio de que se planifiquen las acciones a ejecutar de arriba abajo y de que se ejecuten de abajo a arriba, pero se considera que en la etapa de ejecución debe ser, además, de izquierda a derecha.

Cuando se escriba acerca del diagnóstico hay que tomar dos referencias imprescindibles: el diagnóstico clínico y el diagnóstico pedagógico. De acuerdo a la propuesta de Rodríguez Rebutillo, M, y Bermúdez Sarguera, R. (2006), el diagnóstico clínico puede instrumentarse como se muestra en la fig. 2.

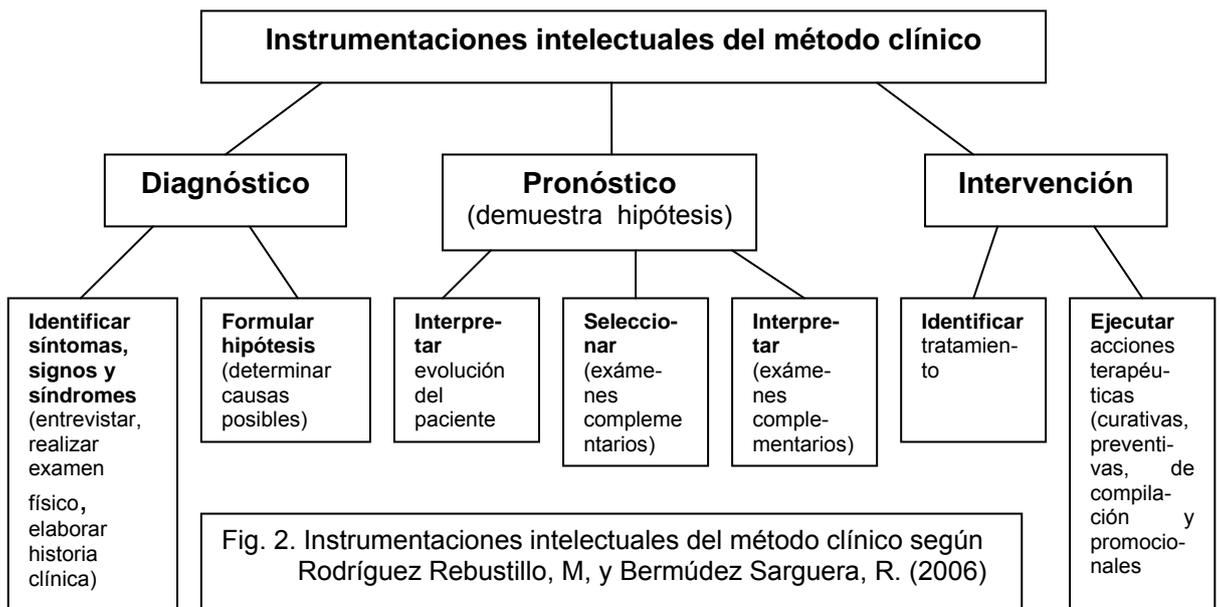
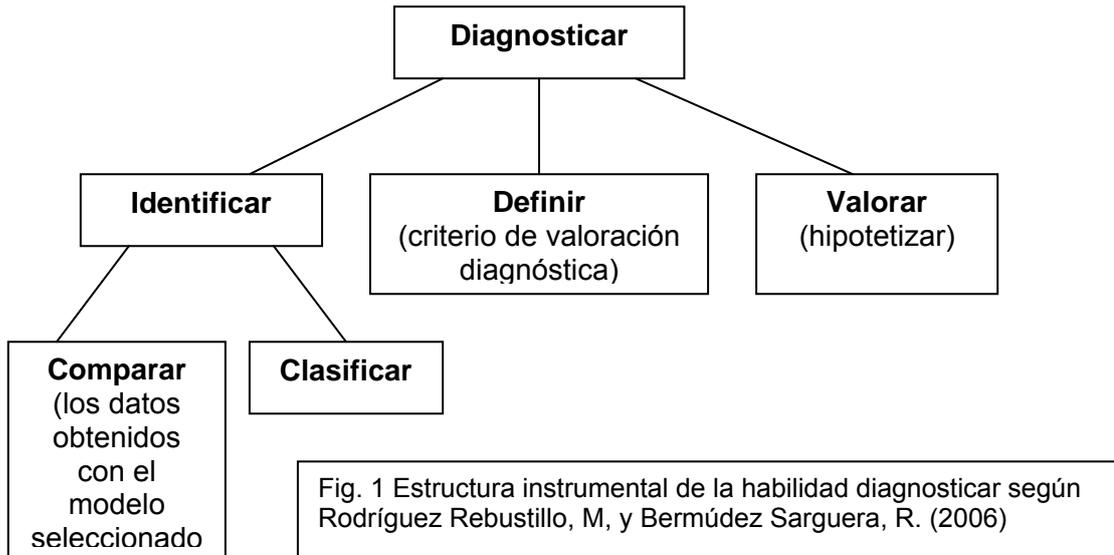
⁵ Rodríguez Rebutillo, Marisela; Bermúdez Sarguera, Rogelio. Diagnóstico psicológico para la educación. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2006. p. 144.

⁶ *Ibidem*.

⁷ Rodríguez Rebutillo, Marisela; Bermúdez Sarguera, Rogelio. Diagnóstico psicológico para la educación. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2006. p. 144.

⁸ *Ídem*. p. 145.

⁹ *Ibidem*.



Es necesario aclarar que estamos ante un problema no resuelto ni por la Psicología, ni por la Didáctica, se trata de la definición de las instrumentaciones intelectuales (caracterizar, definir, seleccionar, entre otras muchas). Esto ha sido previsto en las investigaciones de Rodríguez Rebastillo, M, y Bermúdez Sarguera, R. (2006)

“... hasta ahora no se han precisado cuáles son las instrumentaciones que el estudiante tiene que aprender en el nivel superior o haber aprendido en niveles precedentes. Un problema a ello asociado ha de focalizarse también en las invariantes estructurales de cada una de esas instrumentaciones que deben ser o han sido aprendidas, pues regularmente unas instrumentaciones son contentivas de otras y estas otras se insertan, sin razón alguna, dentro de las primeras. ¿Qué

proceso de enseñanza y, consecuentemente, de aprendizaje, resiste tal embate de ambigüedad?"¹⁰

Varios autores cubanos han investigado sobre el diagnóstico pedagógico, entre ellos Bermúdez Morris, Raquel y Pérez Martín, Lorenzo M (1998); Nieves Rivero, M (1999); Silvestre Oramas, M. (2000); Silverstein Toruncha, J. (2000); Rojas Alcina, M. (2001); Rodríguez Rebutillo, M, y Bermúdez Sarguera, R. (2006). La generalidad de los autores considera que el diagnóstico es un proceso investigativo y que es además un proceso integrado de evaluación-intervención insertado en el de enseñanza aprendizaje, que introduce los conceptos de estado deseado, estado real y estado alcanzable.

Si bien en el método clínico al diagnóstico le siguen las etapas de pronóstico e intervención, en el caso del diagnóstico pedagógico hay una exageración del concepto, pues además de recoger y analizar datos para evaluar problemas de diversa naturaleza, se procede a pronosticar y a intervenir, cuestión que no compartimos y que será objeto de trabajos posteriores. El diagnóstico debería centrarse en su función diagnóstica, lo que no implica que se implemente solo al inicio del proceso enseñanza aprendizaje de alguna asignatura o disciplina, puede constituir un proceso investigativo, pero debe respetarse tanto al pronóstico como a la intervención su papel, que indiscutiblemente transcurren en un proceso sistémico.

Si tanto hablamos de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) y de desarrollo potencial, comprendamos que el diagnóstico sistémico no es más que la evaluación de los logros que alcanza el que aprende al transitar de una zona de aprendizaje efectivo o real a una de aprendizaje potencial, pero la mencionada zona sigue siendo el espacio de pronóstico e intervención.

RESULTADOS DEL TRABAJO

En la Electrónica el diagnóstico tiene características similares al diagnóstico clínico solo que en este caso los "pacientes" son objetos inanimados. Resulta que una vez detectado el estado de un problema, para dar cumplimiento al objetivo de su transformación es necesario acudir al diagnóstico, al que le sigue un pronóstico y una intervención.

Al igual que el docente aplica estrategias de intervención de diferentes tipos y diagnóstica sistemáticamente en diferentes momentos del proceso enseñanza aprendizaje, y el médico luego de pronosticar, realiza su intervención a través de acciones terapéuticas, el electrónico tiene que reparar y nuevamente diagnosticar a través de la comprobación del estado técnico del equipo.

Ya fue expuesto por Pino Pupo, C. E. (2003) que el diagnóstico de fallas o averías, es una de las habilidades de las que el Técnico Medio en Electrónica debe apropiarse para desempeñarse en la actividad de reparación. La investigación abarcó fundamentalmente la provincia de Holguín y se concluyó que el Técnico Medio en Electrónica tiene varios perfiles ocupacionales como son:

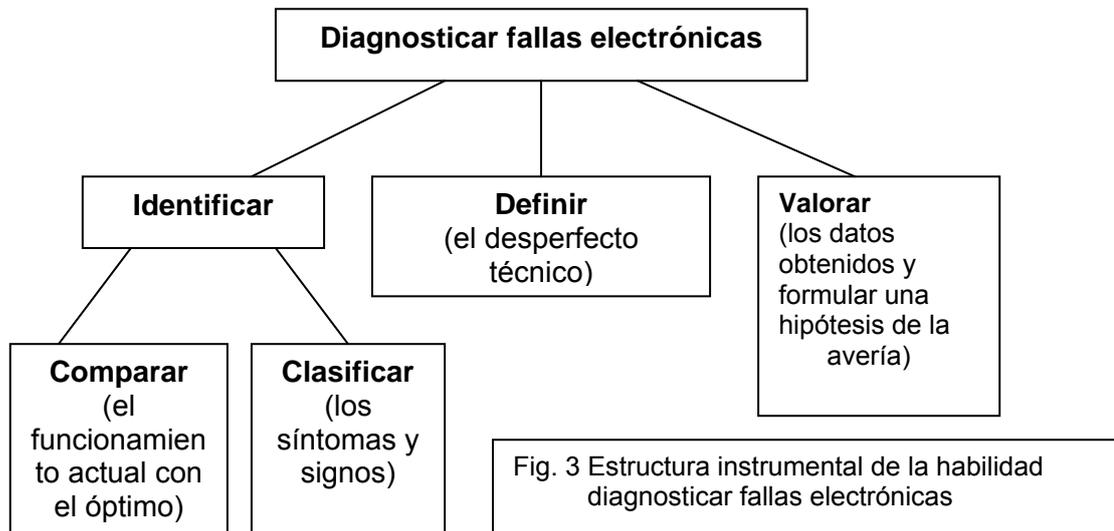
- Reparación de equipos electrodomésticos de la población (radio y televisión).
- Reparación y mantenimiento de microcomputadoras en la Empresa de Servicios Informáticos (ESI), actualmente asociada a COPEXTEL; de equipos electrónicos y electrodomésticos en hoteles del turismo nacional y extranjero; de los equipos del programa audiovisual del MINED; de los equipos de los Joven Club de Computación; de equipos electrónicos en emisoras de radio y televisión (Radio Angulo, Radio Holguín La Nueva, otras emisoras municipales y Tele Cristal).
- Técnico Medio en Electrónica en actividades específicas de la producción: Fábrica de Cervezas, Bucanero S.A.; Fábrica de implementos agrícolas "Héroes del 26 de Julio", Fábrica de combinadas cañeras KTP "60 Aniversario de la Revolución de Octubre" y Fábrica de motores eléctricos de Cacocum.
- Técnico en Electrónica y Telecomunicaciones (ETECSA)
- Técnico en Electrónica reparación y servicio de garantía para equipos de área de moneda libremente convertible (talleres COPEXTEL S.A. y CIMEX S.A.)
- Técnico en Electromedicina (MINSAP)

Existen otras entidades donde puede trabajar el Técnico Medio en Electrónica, sobre todo en la

¹⁰ Rodríguez Rebutillo, Marisela; Bermúdez Sarguera, Rogelio. Diagnóstico psicológico para la educación. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2006. p. 162.

zona níquelífera de Nicaro y Moa, pero las ocupaciones más comunes han sido mencionadas. En la actualidad (2010) estos perfiles se mantienen.

En la actividad de reparación resulta imprescindible el diagnóstico de fallas o averías. A partir de los resultados obtenidos por Pino Pupo, C. E. (2003) y según la propuesta de Rodríguez Rebutillo, M, y Bermúdez Sarguera, R. (2006), se perfeccionó la estructura instrumental de la habilidad diagnosticar. En el caso de equipos o aparatos, el proceso implica, la ejecución de las siguientes instrumentaciones (Fig.3):



La primera instrumentación previa al diagnóstico debe ser la **identificación**, para lo cual, cumpliendo con la ejecución de abajo hacia arriba y de izquierda a derecha, implica que se inicia con “la comparación de los datos empíricamente obtenidos con el modelo epistemológico seleccionado, después de lo cual debe procederse a la clasificación de los síntomas y signos e identificar la entidad nosológica dada”. Lo que contextualizado a la Electrónica sería:

1. Identificar síntomas y signos, a través de:

a) La **comparación** del estado de funcionamiento actual con el descrito en el pasaporte técnico del equipo donde se aparecen las funciones que realiza y las normas para su explotación. Para ello es necesario:

- Entrevistar al usuario para informarse de la manifestación de la falla.
- Realizar examen físico del equipo en busca de signos de humo, recalentamiento o fuego.
- En ausencia de signos de humo, recalentamiento o fuego, debe comprobarse el funcionamiento del equipo en busca de síntomas que denoten mal funcionamiento.

b) La **clasificación** de los síntomas y signos. Los síntomas encontrados se clasificarán en sobrecalentamiento, fuego, desintegración.

La segunda etapa consiste en **definir** el criterio de valoración diagnóstica, lo que significa:

2. Definir el desperfecto técnico. Los desperfectos pueden ser diversos, van desde el funcionamiento parcial del equipo – cuando este realiza algunas funciones y otras no —, el funcionamiento inadecuado, hasta la salida de funcionamiento total.

3. Valorar los datos obtenidos y formular una hipótesis de la avería.

- Si el equipo funciona, aunque con dificultades, se procede a hipotetizar sobre las causas de la avería. En dependencia de la experiencia del técnico es posible predecir en qué circuito o módulo se encuentra la falla.
 - Si el equipo no funciona se procederá a abrirlo y a realizar una revisión visual, partiendo del circuito de alimentación, para encontrar dónde está la falla, auxiliándose de los signos y los síntomas.
- En ausencia de signos, se procederá a comprobar el funcionamiento de cada bloque circuital, acorde a los parámetros que aparecen en el pasaporte técnico del equipo.

- Una vez detectado el/los bloques averiados, se procede a determinar elementos y componentes dañados, a partir de lo cual se elaborará la hipótesis de las causas de la avería atendiendo a los daños provocados en los mismos.
- Las fallas se incluirán en el registro de fallas del tipo de equipo.

En el caso de los componentes o elementos electrónicos discretos, también es posible diagnosticar fallas:

1. Identificar síntomas y signos

- Inspección visual externa del componente o elemento en busca de signos de humo, fuego o recalentamiento.
- Determinación del estado técnico del componente o elemento por la vía más convincente.

2. Formular hipótesis de la avería

- En dependencia de la verificación del estado técnico, se procederá a establecer las posibles causas de la rotura del componente o elemento.

El proceso diagnóstico puede repetirse, en la etapa de reparación, porque cada vez que se sustituya un componente es necesario comprobar el funcionamiento del equipo, hasta que se restablezca totalmente.

CONCLUSIONES

1. En las concepciones actuales acerca del diagnóstico pedagógico, se va más allá del diagnóstico mismo, llegando a incluir en este proceso al pronóstico y a la intervención.
2. La esencia del diagnóstico radica en recoger y analizar datos para evaluar determinados problemas, pero la solución de los mismos debe estar relacionada con los procesos de pronóstico e intervención.
3. La habilidad diagnosticar en Electrónica comprende dos etapas fundamentales: Identificar síntomas y signos; y formular hipótesis de la avería
4. En la profesión Técnico Medio en Electrónica en la actividad de reparación no se puede prescindir del diagnóstico, incluso este puede ser aplicado en diferentes momentos: antes, durante y después.
5. En la ejecución de las acciones de un sistema instrumental, además de proceder de abajo hacia arriba, es necesario hacerlo de izquierda a derecha.

BIBLIOGRAFÍA

1. Diccionario Enciclopédico Encarta 2007. Soporte digital.
2. González Soca, Ana María. El diagnóstico pedagógico integral. La Habana, ICCP, 2005. 28 h. (Material mimeografiado).
3. Rodríguez Rebastillo, Marisela; Bermúdez Sarguera, Rogelio. Diagnóstico psicológico para la educación. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 2006. 268 p.
4. Rojas Alcina, Mercedes del Carmen. Propuesta de superación de los profesionales de la enseñanza primaria, para la realización del diagnóstico escolar. Holguín, Instituto Superior Pedagógico "José de la Luz y Caballero", 2001. 112 h. (Tesis en opción al título académico de Master en Ciencias de la Educación Superior).
5. Silvestre Oramas, Margarita. Aprendizaje y diagnóstico. **En** ¿Cómo hacer más eficiente el aprendizaje? La Habana: ICCP, 2000. p. 38 – 49. (Material mimeografiado).
6. Zilberstein Toruncha, José. Calidad educativa y diagnóstico del aprendizaje escolar. La Habana, ICCP, 2005. 23 h. (Ponencia al Evento Pedagogía 2005).
7. Cortina Bover, Víctor Manuel. El diagnóstico pedagógico en el proceso formativo del profesional de la educación en condiciones de universalización. Las Tunas, 2005. 116 h. (Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Pedagógicas).
8. Nieves Rivero, M. Aproximación a los conceptos de necesidades educativas y necesidades educativas especiales". **Desafío Escolar**. (México), 7(3): 32 – 64, ene.-feb, 1999.
9. Bermúdez Morris, Raquel; Pérez Martín, Lorenzo M. Aprendizaje formativo y crecimiento personal. La Habana, 1998. Soporte digital, 222 h. (Monografía).
10. Pino Pupo, Carlos Ezequiel. Un modelo para el aprendizaje de las habilidades profesionales como base para la formación de competencias profesionales, en el proceso de formación del Licenciado en Educación en la Especialidad Eléctrica, a través de la disciplina electrónica. Holguín, Instituto Superior Pedagógico "José de la Luz y Caballero", 2003. 120 h. (Tesis de doctorado en Ciencias Pedagógicas).