

LA ALGORITMIZACION. VENTAJAS Y DESVENTAJAS. POSIBILIDADES DE APLICACION DE ESTE METODO

María del Carmen Viera-Montes de Oca Díaz, Facultad de Psicología, Universidad de La Habana

RESUMEN

El presente artículo intenta presentar una visión breve y general de la algoritmización como método de investigación de la estructura psíquica de la actividad en el área de la Psicología del Trabajo y del Aprendizaje. Partiendo del criterio de diferentes autores que han tratado este método, se intenta llamar a la reflexión sobre algunos aspectos de interés en cuanto a la utilización de la algoritmización.

ABSTRACT

The present paper tries to give a brief general view of the use of algorithms as research method to study the psychic structure of activity. The applications was made in learning and industrial psychology. What we try to is to call your attention to some interesting aspects in the use of algorithms by different authors as a method of investigation.

En los últimos años ha aumentado el interés por el estudio de los elementos que intervienen en la regulación psíquica de la actividad laboral, del llamado modelo interno, las estrategias de acción, cómo se forman y están estructuradas así como su funcionamiento y cómo tiene lugar el proceso de regulación psíquica de la actividad. Esto conlleva necesariamente al análisis de cuáles posibilidades tiene el investigador de representar esta estructura interna de la forma más exacta posible.

La Psicología del Trabajo marxista cuenta para este fin con métodos de investigación propios, entre ellos

el análisis de exigencias y el análisis psicológico de la actividad.

El primero se dedica a la caracterización del trabajo vivo de un proceso de producción. El segundo se cuestiona y valora lo referente a la regulación psíquica de la actividad. En este último caso la Psicología y específicamente la Psicología Pedagógica y la Psicología del Trabajo han tomado entre sus métodos de investigación de la estructura interna de la regulación psíquica, métodos elaborados por otras ciencias, como es el caso de la algoritmización. (L. Itelson, 1967; B. Matern y W. Hacker 1983; H. Löwe, 1970).

En los últimos años ha tomado mucho auge el principio de la modelación y en especial de la modelación cibernética de los procesos de aprendizaje tanto elementales como complejos (Klix, 1965; Itelson, 1967; Abramova, 1982). Se abre así para la Teoría del Conocimiento marxista y para sus postulados relacionados con la Psicología vías nuevas de construcción de modelos de la actividad psíquica, los cuales describen no sólo las señales externas de la actividad, sino también su contenido y estructura.

Para el análisis de la estructura de los procesos de aprendizaje puede partirse de medios teóricos diferentes (Klix citado por H. Löwe, 1970) a saber: la teoría de sistema, la teoría de algoritmos y la teoría de la información. Ellos representan niveles diferentes en la comprensión del proceso de aprendizaje.

Cada una de estas formas constituyen modos de representación del proceso de aprendizaje, por tanto la elección de uno de ellos para estos fines no puede ser arbitraria sino que depende de lo que se quiera investigar y de las condiciones específicas de la investigación.

La palabra Algoritmo se deriva del sobrenombre Alcharitzi del fundador del álgebra Mohamed Ben Musa, matemático árabe del siglo IX dñe. Este sobrenombre se transformó más tarde en la palabra Algoritmo que se ha empleado para designar toda regla de cálculo.

M.L. Ukram (1969 citado por T Tamayo, 1980) plantea que el algoritmo es *un sistema de conteo por orden, determinado por una regla, que después de cualquier número de pasos va dirigido a conducir a la solución de la tarea que está ante nosotros.*

Para Hoffmann y Rothe (1970) el algoritmo es un ordenamiento formal a través del cual se produce la transformación de determinada información de entrada en información de salida.

Según Clauss (1965) se entiende por algoritmo *un ordenamiento exacto, aprehensible y reproducible con cuya ayuda se puede resolver paso a paso tareas de un determinado tipo.* En general todas estas definiciones apuntan a elementos comunes, tales como la subdivisión de las acciones y un ordenamiento de éstas que posibilitan solucionar un problema determinado.

Por tanto, los algoritmos poseen determinadas características tales como:

- **inequívocos:** el orden para cada operación u acción es inequívoco y está determinado por la fase lograda en el proceso de solución de una tarea. No hay operaciones o acciones que existan por casualidad.
- **elementales:** porque los algoritmos están compuestos por una cantidad de unidades elementales (operaciones u acciones y situaciones de prueba) los cuales no se pueden reducir a unidades más simples.
- **generales:** porque un algoritmo puede ser aplicado siempre para una clase de problemas y él determina la solución de cada problema dentro de su clase.
- **finito:** porque un algoritmo tiene una cantidad definida de elementos. Se comienza con una operación o condición de prueba y se termina después de una cantidad determinada de pasos con una operación u acción.

Además el método de la algoritmización posibilita una representación formal de la ejecución de las acciones y del transcurso del pensamiento.

Existen opiniones divididas entre los diferentes autores con respecto a las ventajas y desventajas de la algoritmización como vía para la investigación y representación síquica de la actividad.

Clauss (1965) plantea que para la Psicología del Aprendizaje es útil investigar el procedimiento de solución individual de tareas de todo tipo y descubrir cuáles operaciones parciales son utilizadas, en cuáles momentos del transcurso de la solución se presentan dificultades, cuáles tipos de proceder diferentes son posibles y cuáles de ellos son útiles. Esto es posible lograrlo a través de la algoritmización.

Lucas (1969) y Clauss (1965) (citados por Löwe, 1970) demostraron en investigaciones realizadas, que el uso de la algoritmización en el proceso de aprendizaje aumentaba el éxito, dado que el análisis del procedimiento de solución individual obtenido a través de la algoritmización ofrecía indicaciones concretas sobre las formas necesarias a emplear en la instrucción y el entrenamiento de los aprendices así como que es posible una activación y motivación del aprendizaje.

Por otra parte H. Löwe (1970) plantea que la representación algorítmica posibilita el tratamiento sobre todo de las propiedades estructurales de los procesos dependientes del tiempo y las condiciones y permite su representación visual.

L. Itelson (1967) y M. Landa (1969) ofrecen modelos para la descripción y modelación de la estructura de los procesos de aprendizaje con ayuda del método de la teoría de algoritmos. También A. A. Ljapunow ha propuesto un aparato matemático especial para la descripción de los algoritmos de elaboración de la información llamado *Esquema Lógico de los Algoritmos*.

Por tanto, la algoritmización es una forma de análisis psicológico de la actividad y por tanto está orientada hacia la persona sin dejar de considerar la tarea y las condiciones de ejecución de la actividad.

B. Matern y W. Hacker (1983) plantean que existen diferentes niveles de análisis psicológico de la actividad, entre ellos la algoritmización.

El empleo de uno u otro nivel de análisis depende de la dificultad, la complejidad y estabilidad de la situación de partida, así como de los objetivos del análisis mismo. Se entiende aquí por dificultad el número de elementos diferentes que caracterizan una situación de partida. Por complejidad se entiende el tipo y número de relaciones entre estos elementos. La estabilidad por su parte se refiere al grado de repetición de estos elementos y sus relaciones.

De la estabilidad de la situación de partida depende si se realiza o no un análisis de la situación. Estos autores consideran que para una alta estabilidad no es necesario un análisis de la situación ya que esto implica condiciones favorables para el logro de la automatización psíquica. Sin embargo, la presencia de poca estabilidad y por tanto de una situación de partida variable sí exige un análisis de la situación. En este último caso entonces depende de la dificultad y la complejidad la forma en la cual se realiza el análisis psicológico de la actividad. Una alta dificultad y complejidad se caracterizan casi siempre por un grado de estabilidad bajo de situaciones de partida idénticas. Esto lleva a que estas condiciones dadas no son favorables para el logro de una representación interna, ya que la alta dificultad y complejidad dan lugar a una multiplicidad de variantes en la situación de partida y los programas de acción están aquí disponibles en menor medida y por tanto deben ser formados. Una

de las formas de análisis psicológico de la actividad con vistas a incidir en estos programas de acción es la algoritmización, según B. Matern y W. Hacker (1983), sobre todo donde existen pocos o ningún grado de libertad para la elección de los objetivos parciales y estrategias y si existen grados de libertad altamente relacionados con el tiempo de trabajo y con las consecuencias de las operaciones.

La descripción algorítmica en los marcos del análisis psicológico del trabajo posibilita una descripción diferenciada de las acciones de trabajo. (B. Matern, 1983). Sin embargo, se plantea (B. Matern y W. Hacker, 1983) que la elección de los algoritmos como método de representación de las exigencias laborales en los marcos del análisis psicológico del trabajo depende de: el objetivo de la investigación, ya que este método implica un análisis detallado que para algunos fines podría implicar un gasto de tiempo y trabajo inútiles.

Según estos autores, la representación algorítmica no resuelve el problema central en el análisis laboral, ya que la división en diferentes operaciones lógicas para la ejecución de acciones no debe ser lo psicológicamente relevante.

Sin embargo, no eliminan totalmente la posibilidad de su utilización, por ejemplo en la descripción de las exigencias en actividades de manejo y control, ya que estas generalmente exigen una sucesión determinada de operaciones y la algoritmización permite cuantificar y comparar el número de operaciones cumplidas o realizadas.

Además plantean la necesidad en casos específicos de utilizar análisis finos y detallados de las bases de regulación psíquica como es el caso de la conformación del entrenamiento laboral, donde las representaciones mentales de las exigencias de la actividad son importantes.

De manera general, podemos decir sin embargo, que los problemas de la utilidad de la descripción algorítmica han sido aún poco investigados. En especial son nombrados los trabajos de L.N. Landa (1969) y L.M. Fridman (1968) (citados por Löwe, 1970) sobre la descripción algorítmica y el análisis del proceso de solución de problemas por los aprendices.

L. Itelson (1967) plantea que el fundamento de las limitaciones que se le imputan a la utilización de la algoritmización en la investigación y en la elaboración

de los procesos de enseñanza y aprendizaje, es que la construcción de un algoritmo efectivo es posible sólo bajo determinadas condiciones que son:

- el total de operaciones que son necesarias para realizar la tarea dada y las condiciones que determinan la sucesión de utilización de estas operaciones sean conocidas.
- que todas las condiciones y operaciones sean claramente definidas.
- que la realización del algoritmo conduzca a la solución de la tarea dada, y
- que el aprendiz sea capaz de realizar y probar todas las operaciones y condiciones en el algoritmo mismo.

Estas condiciones no son cumplidas en todas las tareas. Por eso, plantea este autor, la necesidad de un análisis pedagógico y psicológico muy cuidadoso y una investigación experimental de los fenómenos y

procesos para cuyo estudio se emplea la descripción algorítmica, y sólo cuando esté demostrado que la totalidad de las condiciones enumeradas se cumplen, es que puede considerarse esta descripción algorítmica como admisible y fundamentada.

En el estado actual de los conocimientos psicológicos y pedagógicos se encuentran entre las operaciones algoritmizables: la realización de determinadas operaciones lógicas, la repetición y la reproducción.

Según Clauss (1965) e Itelson (1967) los algoritmos abren sin dudas la posibilidad de encontrar una forma de expresión de la estructura de la acción.

De todo lo dicho hasta aquí podemos concluir, según nuestra opinión, que es posible utilizar el método de la algoritmización, como forma de análisis psicológico de la actividad, que nos permita incidir posteriormente, sobre la base de la información brindada por la algoritmización, en la formación del modelo interno regulador de las acciones.

REFERENCIAS

1. ABRAMOVA, N.T. (1982): **La Dialéctica y los Métodos Científicos Generales de investigación**, Academia de Ciencias de la URSS y Academia de Ciencias de Cuba, Editorial Ciencias Sociales, La Habana, Cuba, Cap. X, Pags: 269-294.
2. CLAUSS, G. (1965): "Zur Anwendung der Informationstheorie auf lernpsychologische Probleme", **Pädagogik** 1, RDA.
3. HOFFMANN, J. y H.J. ROTHE (1971): **Zur Automatisierung der Kontroll- und Steuerungstätigkeit im Bereich des Flugsicherungsdienstes**, Psychologie in der sozialistischen Industrie, Berlín, Pags: 260-269, RDA.
4. ITELSON, L. (1967): **Mathematische und Kybernetische Methoden in der Pädagogik**, Volk und Wissen, Volkseigener Verlag, Berlín, Pags: 405-421, RDA.
5. KLIX, F. (1965): "Einige Ergebnisse kybernetischer Forschungen in der Psychologie", Psychologie als gesellschaftliche Produktivkraft, Berlín. 1. Kongress Gesellschaft für Psychologie in der DDR, Pags: 19-46.
6. LÖWE, H. (1970): "Lernpsychologie", Einführung in die Lernpsychologie des Erwachsenenalters. VEB. Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlín, Pags: 23-48, 79-86, 235-258, RDA.
7. MATERN, B. y W. HACKER (1983): **Spezielle Arbeits- und Ingenieur psychologie**, Tomo 3, VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Pags: 77-111, 28-33, RDA.

8. TAMAYO VALDES, T. (1980): "Método para la evaluación de los algoritmos de acciones prácticas durante el aprendizaje de los ejercicios gimnásticos", Trabajo de Diploma (No publicado), ISCFMF, Cuba, Pag 90.