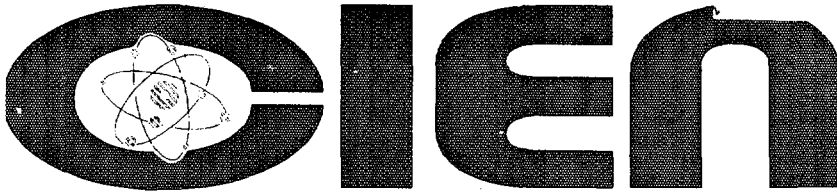


22-97



CU9900028



CRITERIOS PARA EVALUAR PROGRAMAS DE ENTRENAMIENTO
BASADOS EN LA METODOLOGIA SAT

CRITERIA TO EVALUATE SAT-BASED TRAINING PROGRAMS

Arjona, O., Venegas, M., Rodriguez, L., López, M.

Instituto Superior de Ciencias y Tecnología Nucleares

La Habana, Cuba.

1997

30 - 22

D

DISCLAIMER

Portions of this document may be illegible in electronic image products. Images are produced from the best available original document.

Criterios para evaluar Programas de Entrenamiento basados en la metodología SAT

Criteria to Evaluate SAT-based Training Programs

O. Arjona, M. Venegas, L. Rodríguez, M. López.

Instituto Superior de Ciencias y Tecnología Nucleares
La Habana, Cuba.

1997

Categoría de Materia: F60.00

Descriptores: training: M₁; feasibility studies: Q₁; data base management, personnel, errors.

RESUMEN

En el trabajo se presenta un conjunto de coeficientes de error obtenidos que permiten evaluar la calidad del diseño e implementación de los programas de entrenamiento de personal basados en el enfoque sistemático de entrenamiento. Mediante la obtención de los coeficientes de error propuestos y el uso del sistema GESAT, se facilita la evaluación continua de los programas de entrenamiento y se obtienen las deficiencias fundamentales en las fases de diseño e implementación de los programas de entrenamiento. Esto se logra a partir de la comparación de las características de cada programa de entrenamiento con sus estándares o características deseadas y realizando un análisis estadístico de los datos almacenados en el sistema GESAT.

ABSTRACT

This paper present some coefficients of error obtained to evaluate the quality of the design, development and implementation of SAT-based personnel training programs. With the attainment of these coefficients, with the use of the GESAT system, is facilitated the continuous evaluation of training programs and the main deficiencies in the design, development and implementation of training programs are obtained, through the comparison between the program features and their standards or wanted features and doing an statistic analysis of the data kept in the GESAT system.

INTRODUCCIÓN

Uno de los requerimientos más importantes para la explotación segura y confiable de una Central Nuclear es la disponibilidad de personal suficientemente competente y calificado. La experiencia ha demostrado que sin personal competente, el equipamiento y la instrumentación y control más actualizados son insuficientes para garantizar la seguridad y disponibilidad en la producción de electricidad en una Central Nuclear [1].

Se ha reconocido internacionalmente el uso del Método Sistemático de Entrenamiento, denominado en inglés Systematic Approach to Training (SAT), como el método principal para garantizar la efectividad de los programas de entrenamiento. A través de el todos los requisitos de competencia de un puesto de trabajo pueden ser determinados y alcanzados [2].

Una exigencia para la obtención de la calidad de los programas de entrenamiento es su evaluación y revisión periódica [2,3]. Existen, obviamente, muchas influencias en la efectividad de dichos programas, pero es absolutamente esencial que se asegure de forma continua su calidad, como medio para obtener la competencia del personal [4].

¿En qué consiste la evaluación de un programa de entrenamiento?

En sentido general la evaluación de un programa de entrenamiento es un proceso sistemático que permite formular valoraciones acerca de una situación determinada a partir de información válida y fiable. Estas valoraciones a su vez, se utilizan en la toma consecuente de decisiones para mejorar la actividad evaluada [5].

La evaluación de la calidad de los programas de entrenamiento tiene como objetivo determinar de forma cualitativa y cuantitativa la efectividad e impacto de éstos, identificar sus deficiencias y sus causas, determinar el cumplimiento de sus objetivos, así como el grado de satisfacción de las necesidades de entrenamiento y el nivel de desempeño de los instructores, con la finalidad de mejorar su actuación [6,7].

Debe realizarse de forma sistemática y orientarse a evaluar la efectividad del aprendizaje y la de todos los elementos constitutivos del programa de entrenamiento, de manera que permita conocer mejor el nivel de competencia de los entrenandos durante el entrenamiento y los beneficios que tanto ellos como la central reciben de éste último. El seguimiento del programa facilita determinar, por ejemplo, el incremento del nivel de competencia y desempeño profesional, reducción del índice

de averías, errores humanos y accidentes de trabajo, cumplimiento de los requerimientos de garantía de calidad, entre otros factores [7].

En el contexto del entrenamiento basado en el SAT, la evaluación debe cumplir las exigencias de la última fase (evaluación), y contribuir a perfeccionar los programas de entrenamiento, los cursos, las actividades de entrenamiento, los materiales didácticos e incluso el actuación de los instructores, así como los indicadores de eficiencia y desempeño en la central.

Para que la evaluación de la efectividad total del entrenamiento pueda considerarse válida es imprescindible dirigirla a todo el proceso de entrenamiento y no a elementos aislados [8]. De esta forma sus resultados pueden conducir a la necesidad de realizar modificaciones tanto del programa de entrenamiento como de la propia central, por ejemplo: modificar procedimientos de operación u otros documentos técnicos de la central, reorganizar el sistema de entrenamiento y/o las instalaciones de la central, entre otros [6].

Los resultados que se obtienen en una evaluación pueden ser contaminados por diversos factores entre los que destaca el humano, que establece, norma y determina la acción del personal [7]. La evaluación del plan de entrenamiento a través de pruebas, exámenes y encuestas resulta incompatible cuando la misma persona o equipo que elabora el plan también diseña la evaluación del mismo [9].

Métodos de Investigación utilizados para el desarrollo de los criterios

Para definir los criterios de evaluación que se proponen en el trabajo se utilizaron los métodos de investigación científica siguientes:

Encuestas y entrevistas:

Se realizaron encuestas y entrevistas a directivos, especialistas, expertos y aprendices para obtener una valoración de los criterios y métodos que se utilizan actualmente para evaluar la efectividad de los programas de entrenamiento.

Estudio bibliográfico:

Se realizó un estudio bibliográfico sobre la metodología SAT. En particular, la concepción de la evaluación de la efectividad de programas de entrenamiento. Esto permitió constatar las amplias posibilidades que brinda el SAT para evaluar la calidad de dichos programas.

Estudios comparativos:

Se realizó un estudio comparativo entre los criterios y métodos de evaluación tradicionales y los criterios propuestos por diferentes autores [6, 2, 11, 12] para evaluar la efectividad de los programas de entrenamiento basados en el SAT.

Esto permitió precisar la caracterización y cuantificación de los criterios de evaluación que se proponen en este trabajo.

Método sistémico - estructural:

La concepción de los criterios propuestos en el trabajo partió de la consideración de que la evaluación de la efectividad de los programas de entrenamiento constituye un sistema estructurado orientado a evaluar la factibilidad de obtener un fin específico: el máximo nivel de competencia de cada especialista en su puesto de trabajo. Los elementos que se analizan en el proceso de evaluación se encuentran estrechamente relacionados con el resto de las fases del SAT: análisis de puestos de trabajo, diseño de planes de entrenamiento, desarrollo de materiales e implementación del entrenamiento. Todas las fases en conjunto constituyen un sistema y cada una se retroalimenta continuamente a partir de las restantes.

Para definir estos criterios se tuvieron en cuenta adicionalmente las consideraciones siguientes:

- La evaluación de los programas de entrenamiento debe partir de la determinación de la frecuencia de los problemas observados para separar las ocurrencias sistemáticas de las ocasionales [6].

- La información derivada de los registros del entrenamiento provee datos o información de entrada importante para la evaluación de los programas de entrenamiento [6].
- Para mantener un programa de cualificación y entrenamiento efectivo resulta necesario realizar una evaluación sistemática [10].

Además, se tuvo en cuenta el conjunto de principios de efectividad y calidad de un programa de entrenamiento expuestos en [2, 11, 12].

A partir de los diferentes juicios obtenidos y, teniendo en cuenta el peso de su contribución a la evaluación integral del programa de entrenamiento, se obtuvieron los resultados que se presentan a continuación.

Crterios obtenidos

A partir de los principios para evaluar la calidad en la planificación y/o implementación de los programas de entrenamiento, obtenidos de forma cualitativa, se arribó a las expresiones matemáticas que permiten cuantificar dichas valoraciones cualitativas. Todas ellas pueden tomar valores entre 0 y 1, lo cual indica el mínimo y máximo nivel de error, respectivamente, en la planificación o implementación del programa de entrenamiento específico.

Cada uno de estos coeficientes de error contiene, en sus expresiones para el cálculo matemático, valores constantes y variables. Los valores constantes o pesos utilizados en cada una de las expresiones, se obtuvieron a partir de criterios de expertos y de las consideraciones que aparecen en la literatura [6, 2, 11, 12]. Las variables toman valores en dependencia de las características del programa de entrenamiento a evaluar.

En las expresiones matemáticas se muestran solamente los casos generales, pues la formulación de los coeficientes varía en dependencia del caso concreto que se analiza. Por ejemplo, en los coeficientes de error en la implementación del entrenamiento se muestran únicamente las expresiones en las cuales los resultados de la implementación son inferiores a los planificados.

Todos los criterios de evaluación que se presentan fueron introducidos en el sistema GESAT (Sistema para la Gestión y Evaluación de Programas de Entrenamiento), el cual fue desarrollado por el ISCTN y se encuentra actualmente en la etapa de publicación.

A continuación se expone una caracterización de cada uno de estos coeficientes obtenidos.

1. Revisión y/o aprobación de materiales de entrenamiento. (*MRA*):

La revisión y aprobación, por personal autorizado, de los materiales a utilizar en el proceso de entrenamiento se considera una exigencia para el aseguramiento de la calidad del sistema de entrenamiento de cada central.

El coeficiente *MRA* indica si los materiales empleados durante el entrenamiento fueron revisados y aprobados antes de ser utilizados. Da idea del porcentaje de materiales utilizados en el entrenamiento que han sido revisados y aprobados antes de su utilización en el programa de entrenamiento (*RA*) respecto al total de materiales utilizados (*MA*).

Este coeficiente se obtiene a partir de la siguiente expresión.

$$MRA = \frac{RA}{MA}$$

2. Impartición de actividades académicas según la planificación (*CI*):

Durante la evaluación de los programas de entrenamiento debe evaluarse el nivel hasta el cual se ha cumplido la planificación realizada para el desarrollo del entrenamiento.

El coeficiente *CI* incluye en su definición matemática elementos relacionados con el porcentaje de actividades académicas que:

- se impartieron (*I*) de las que se encontraban planificadas (*J*) para el curso,
- se impartieron en el entorno planificado (*II*),
- se desarrollaron en el tiempo estipulado (*IT*)

- se impartieron por los instructores planificados (I).
- cumplieron con la cantidad límite permisible de entrenandos para el entorno de entrenamiento en que se impartieron (L).

Durante el cálculo se consideran como elementos de mayor importancia (se les otorga un mayor peso), la cantidad de actividades académicas que se hayan impartido de acuerdo a la planificación y que estas se hayan efectuado en el entorno planificado, pues son los elementos que más inciden en la obtención de los conocimientos y el desarrollo de las habilidades y actitudes requeridos por los entrenandos. El resto de los elementos poseen importancia secundaria en el análisis.

CJ se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$CJ = 0.3 \left(1 - \frac{I}{P} \right) + 0.2 \left(1 - \frac{IT}{I} \right) + 0.1 \left(1 - \frac{LA}{I} \right) + 0.25 \left(1 - \frac{IE}{I} \right) + 0.15 \left(1 - \frac{II}{I} \right)$$

3. Realización de exámenes de ingreso (EI):

La determinación de los conocimientos, habilidades y actitudes (KSAs, siglas en inglés) que poseen los entrenandos, a través de exámenes de ingreso, asegura que el entrenamiento se inicie a un nivel adecuado y así se evita preparación innecesaria. La realización de los exámenes de ingreso es necesaria pues el nivel educacional de los aspirantes no determina en su totalidad las KSAs que se requieren para ingresar al puesto de trabajo.

El coeficiente (EI) da una medida de los exámenes que se realizaron para ingresar al programa de entrenamiento. Tiene en cuenta, a través de ERP , la cantidad de exámenes de ingreso realizados de los que se encontraban planificados y a través de EP los exámenes de ingreso que se habían planificado inicialmente.

En el cálculo matemático se considera con una contribución ligeramente mayor el hecho de haber realizado ($ER=0$) o no ($ER=1$) exámenes de ingreso, pues lo que sí resulta imprescindible es examinar, por alguna vía, las KSAs que poseen los entrenandos antes de ingresar al programa de entrenamiento.

Este coeficiente se obtiene a partir de:

$$EI = 0.6ER + 0.4 \frac{ERP}{EP}$$

4. Utilización de recursos (R):

Este coeficiente ofrece una medida del nivel hasta el cual se ha cumplido la planificación de recursos realizada para el desarrollo del entrenamiento.

Indica si se utilizó la cantidad y tipos de recursos planificados para cada actividad académica. Durante su determinación numérica se consideran los siguientes elementos:

- el porcentaje (UP) de tipos de recursos utilizados (U) respecto a los que se encontraban planificados (P).
- la cantidad de tipos de recursos donde se utilizó la cantidad planificada (CP) respecto al total de tipos de recursos utilizados.

Por tipo de recurso se entienden computadoras, maquetas, planos, videos, libros, etc.

En este caso se le concede mayor importancia a la utilización de los tipos de recursos planificados para el entrenamiento, pues la cantidad utilizada de cada uno depende de factores tales como el número de entrenandos que participaron en el entrenamiento, lo cual carece de interés en este criterio de evaluación.

R se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$R = 1 - \left(0.4 \frac{U}{P} + 0.5 \frac{UP}{U} + 0.1 \frac{CP}{U} \right)$$

5. Ejecución de programas de entrenamiento continuos (reentrenamientos) (*PEC*):

Los programas de entrenamiento continuos o reentrenamientos aseguran que las actitudes de los entrenandos sean continuamente actualizadas y mantenidas bajo estándares mínimos. Estos permiten refrescar objetivos del entrenamiento inicial para los cuales la competencia no se mantiene durante el trabajo en el puesto de trabajo. Ejemplos de estos objetivos son tareas importantes para la seguridad de la central, las cuales son ejecutadas con poca frecuencia, tales como aquellas relacionadas con la respuesta a condiciones anormales o de emergencia.

Además durante el entrenamiento continuo se entrena al personal en cambios en el diseño de la central, procedimientos, requerimientos regulatorios y son utilizados los resultados obtenidos de la retroalimentación de la experiencia operacional.

El coeficiente *PEC* identifica si se han realizado programas de entrenamiento continuos para el puesto de trabajo de interés. Este coeficiente toma los valores extremos 0 ó 1. Durante la obtención de este coeficiente puede tenerse en cuenta la cantidad de programas de entrenamiento continuos que se requieren, para puestos de trabajo específicos, a lo largo de un periodo de tiempo determinado.

Si no se consideran los requerimientos del puesto de trabajo, el coeficiente toma valor 0 si se ha realizado al menos un programa de entrenamiento continuo y 1 si no se ha realizado ninguno. Si se consideran los requerimientos específicos del puesto, *PEC* toma valores entre 0 y 1, en dependencia del nivel de cumplimiento del plan de reentrenamientos programado para cada puesto.

6. Impartición de cursos según la planificación (*MI*):

El coeficiente *MI* ofrece una medida del nivel en que se ha cumplido la planificación de cursos realizada para el desarrollo del entrenamiento.

Considera si los cursos impartidos estuvieron o no planificados. Para ello tiene en cuenta, con una contribución similar, la cantidad de cursos impartidos (*I*) respecto a los planificados (*P*) y la cantidad de cursos impartidos de los que se encontraban planificados (*IP*), respecto a los impartidos.

Este coeficiente se obtiene a partir de:

$$MI = 1 - \left(0.5 \frac{I}{P} + 0.5 \frac{IP}{I} \right)$$

7. Realización de exámenes en cursos según la planificación (*ER*):

Este coeficiente proporciona una medida del número de exámenes que se realizaron durante los cursos impartidos en el programa de entrenamiento, encontrándose estos planificados.

Indica si se han realizado, según lo planificado, los siguientes tipos de exámenes:

- los exámenes iniciales de curso
- las evaluaciones periódicas en actividades académicas.
- los exámenes finales ordinarios y extraordinarios.

Este coeficiente tiene en cuenta una importancia similar para los tipos de exámenes mencionados con anterioridad. Para cada uno de estos considera el porcentaje de exámenes realizados respecto a los planificados (*R*) y el porcentaje de exámenes realizados que se encontraban planificados respecto a los que se realizaron (*RP*).

ER se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$ER = 1 - \frac{(x.a + y.b + z.c)}{3}$$

x, y, z, a, b y c son variables que toman valores en dependencia de R y R^2 , x y a corresponden a los exámenes iniciales, y y b a los exámenes en actividades académicas y z y c a los exámenes finales ordinarios y extraordinarios de cursos.

8. Tipos de evaluaciones realizadas en exámenes finales (ET):

La razón de este coeficiente está dada por la necesidad real de vincular evaluaciones teóricas (orales y/o escritas) y prácticas para chequear los conocimientos, habilidades y actitudes que requieren los entrenandos en su puesto de trabajo.

Identifica si se han realizado en los exámenes finales de los cursos impartidos y en los exámenes finales del programa de entrenamiento, combinaciones de evaluaciones teóricas y prácticas.

Finalmente el coeficiente de error global en la implementación del entrenamiento (I) resulta:

$$I = 2MRA + 4CI + 2EI + 3R + PEC + 5MI + ER + 2ET$$

A partir del valor que se obtiene para el coeficiente I , se proponen los siguientes criterios como medida de la calidad en la implementación del programa de entrenamiento:

I	Calidad
$I > 17$	Excelente
$14 < I \leq 17$	Buena
$11 < I \leq 14$	Regular
$8 < I \leq 11$	Mala
$I \leq 8$	Deficiente

Los coeficientes de error en la planificación del programa de entrenamiento definidos incluyen los siguientes:

9. No duplicación de objetivos en actividades académicas y cursos (OD):

La obtención de este coeficiente permite la determinación de en que parte del programa de entrenamiento se ofrece un contenido que ya ha sido vencido con anterioridad, facilitando la eliminación de incongruencias en el plan de entrenamiento.

Identifica los objetivos del entrenamiento que aparezcan duplicados en cursos y la cantidad de cursos y actividades académicas donde estos aparecen.

Este coeficiente se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$OD = (NOD + NV) / 2$$

donde la variable NOD varía en dependencia de la cantidad de objetivos duplicados en el programa de entrenamiento y NV de la cantidad de las veces que aparece cada uno.

10. Definición completa de objetivos (OC):

Los objetivos del entrenamiento identifican explícitamente los estándares de actuación de los entrenandos en el puesto de trabajo y constituyen además la base para su evaluación al completar el programa de entrenamiento o una parte de este, de aquí la importancia de su correcta definición.

El coeficiente OC muestra si los objetivos terminales e intermedios del entrenamiento han sido definidos completamente, incluyendo la acción requerida, el objeto sobre el que recae, las condiciones necesarias y los estándares de actuación requeridos. Para ello determina la cantidad de objetivos terminales e intermedios sin definición completa (TS y IS , respectivamente)

respecto a la cantidad total de objetivos terminales (T) e intermedios (I) a vencer en el programa de entrenamiento.

En este caso se le concede una importancia ligeramente mayor a la definición completa de los objetivos terminales del entrenamiento, pues estos permiten delimitar con exactitud los conocimientos, habilidades y actitudes requeridos por los entrenandos para alcanzar la competencia en el puesto de trabajo al finalizar el programa de entrenamiento.

OC se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$OC = 0.6 \frac{TS}{T} + 0.4 \frac{IS}{I}$$

11. Definición de criterios y resultados en exámenes (ECR):

Durante la planificación de los exámenes a realizar en el programa de entrenamiento deben incluirse los criterios de aceptación o respuestas correctas a brindar por los entrenandos y los resultados que se requieren para que estos resulten aprobados.

El coeficiente (ECR) determina el porciento de exámenes programados, para los cuales se han definido los criterios de aceptación y los resultados que estos requieren. Tiene en cuenta la cantidad total de exámenes programados (E), la cantidad que tiene definida los criterios de aceptación (EC) y los resultados requeridos (ER).

Este coeficiente se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$ECR = \frac{EC + ER}{2E}$$

12. Definición de métodos de evaluación (EM):

Además de definir los criterios de aceptación y los resultados requeridos, durante la planificación de los exámenes a realizar en el programa de entrenamiento, deben definirse los métodos de evaluación (oral, escrito o práctico) a utilizar.

EM permite determinar si se han definido, durante la planificación del entrenamiento de cada puesto de trabajo, los métodos de evaluación para cada examen a realizar. Para ello tiene en cuenta la cantidad de exámenes realizados en cursos (CM), al inicio del programa de entrenamiento (IM) y al finalizar este (FM), sin definición previa del método de evaluación a utilizar y la cantidad total de exámenes realizados (C, I, F , respectivamente).

Este coeficiente se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$EM = \left(\frac{CM}{C} + \frac{FM}{F} + \frac{IM}{I} \right) / 3$$

13. Definición de requisitos de ingreso (RE):

Durante el diseño del plan de entrenamiento se requiere una definición de los requisitos de ingreso a cada puesto de trabajo, que incluyan requisitos de educación, experiencia, entrenamiento previo, cualidades físicas y psicológicas. Los programas de entrenamiento iniciales de cada puesto de trabajo deben propiciar la diferencia entre las actitudes que requieren los entrenandos para su puesto de trabajo y las asignadas como requerimientos de ingreso.

El coeficiente RE contiene en su definición la cantidad de requisitos de ingreso (NR) establecidos en el plan de entrenamiento para el puesto de trabajo de interés.

Este coeficiente se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$RE = 1 - \frac{NR}{5}$$

14. Desarrollo de planes de lección (PC):

La existencia de los planes de lección se considera indispensable para la implementación del entrenamiento pues estos le permiten al instructor prepararse y conducir lecciones valiéndose solamente de ellos y hacen posible el ser consecuente a la hora de impartir lecciones desde una actividad académica a otra. El instructor hace uso de ellos para conducir el proceso de enseñanza y para contar con una lista de las actividades a realizar tanto por él como por los entrenandos.

El coeficiente PC identifica la cantidad de actividades académicas para las cuales no se han desarrollado planes de lección (CP) respecto al total de actividades académicas a impartir (C) en cada curso del programa de entrenamiento.

Este coeficiente se obtiene a partir de la siguiente expresión:

$$PC = \frac{CP}{C}$$

Finalmente el coeficiente de error global en la planificación del entrenamiento (P) resulta:

$$P = 4OD + 3OC + 2ECR + 2EM + RE + 4PC$$

A partir de los valores que se obtienen para el coeficiente P, se proponen los siguientes criterios como medida de la calidad en la planificación del programa de entrenamiento:

P	Calidad
$P > 14$	Excelente
$11 < P \leq 14$	Buena
$9 < P \leq 11$	Regular
$7 < P \leq 9$	Mala
$1 \leq 7$	Deficiente

Los resultados que se obtengan, al utilizar los coeficientes de error propuestos, pueden ser utilizados por los responsables de evaluar los programas de entrenamiento, como base para realizar los análisis siguientes en busca de las causas raíces de las deficiencias en el programa de entrenamiento. Estos coeficientes pueden ser utilizados para identificar posibles elementos sobre los cuales incidir durante la toma de decisiones, con el objetivo de perfeccionar el programa evaluado.

Los coeficientes de error mostrados permiten obtener deficiencias básicas en la planificación del entrenamiento y en la implementación del plan programado, a partir de la comparación de las características del programa con sus estándares o características deseadas y realizando un análisis estadístico de datos obtenidos.

Los criterios desarrollados pueden constituir una herramienta útil durante los procesos de evaluaciones internas y/o externas que se realicen en los sistemas de entrenamiento de las Centrales Nucleares, pues los resultados que se obtengan pueden ser utilizados durante el proceso de toma de decisiones posterior que conducirá a la introducción o no de acciones correctivas en el sistema de entrenamiento. Además pueden servir de apoyo durante la determinación de la causa raíz de los problemas de la actuación de los entrenandos en el puesto de trabajo.

La identificación precisa de las causas raíces de los problemas permite la selección de las acciones correctivas apropiadas (tales como mejor entrenamiento en el aula, en el simulador o en el puesto de trabajo o un mejor sistema de evaluación) para el caso en que la causa raíz del problema sea una deficiencia en el programa de entrenamiento.

El proceso de evaluación realizado utilizando los criterios propuestos permite:

- la vinculación y retroalimentación constante con el resto de las fases del SAT

- realizar modificaciones en el contenido y estructura del plan de entrenamiento e introducir cambios en los futuros programas de entrenamiento que se implementen, si se considera oportuno. Si el comportamiento real y el deseado son idénticamente iguales no se requiere intervenir y el entrenamiento continúa hacia las etapas siguientes o el sistema de entrenamiento permanece sin realizarse modificaciones. Si no se obtienen las características deseadas entonces se requiere realizar intervenciones en el sistema de entrenamiento [13].
- qué las mejoras que se propongan sean implementadas de forma satisfactoria en el tiempo adecuado. Según [2] si el proceso de retroalimentación es continuo e integra todas las fases del SAT, entonces es casi automático el uso de los resultados de la evaluación para confirmar, mejorar o modificar el programa de entrenamiento.

CONCLUSIONES

La utilización de los criterios presentados constituye una herramienta útil para la evaluación de la efectividad de los programas de entrenamiento. Estos criterios permiten obtener deficiencias básicas en el diseño e implementación de los programas de entrenamiento.

La utilización de los coeficientes propuestos facilita la evaluación continua de los programas de entrenamiento. Este mecanismo de evaluación posibilita la retroalimentación sistemática entre las fases del SAT y el perfeccionamiento continuo del programa de entrenamiento.

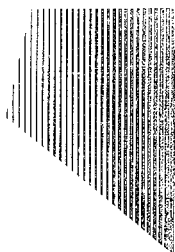
Se disminuye la posibilidad de afectación del proceso de evaluación con errores introducidos por el factor humano, pues los criterios de evaluación se encuentran estandarizados y no se introducen en la evaluación criterios subjetivos que varían con el personal encargado de realizar la evaluación.

Los coeficientes desarrollados pueden constituir una herramienta útil durante los procesos de evaluaciones internas y/o externas que se realicen, pues los resultados que se obtengan pueden servir de apoyo durante la determinación de las causas de los problemas y ser utilizados durante el proceso posterior de toma de decisiones, que conducirá a la introducción o no de acciones correctivas en el sistema de entrenamiento.

BIBLIOGRAFIA

- [1] IAEA. SAT-Based personnel training for nuclear power plants. In: Proceedings of a seminar jointly organized under the technical cooperation programme (UKR/4/003). IAEA-TC-RU-2470, IAEA. Vienna, 1995. p. 2-5.
- [2] IAEA. Nuclear Power Plant Personnel Training and its Evaluation: A Guidebook. Technical Report Series No. 380. IAEA. Vienna, 1996.
- [3] ANSI. American National Standard for Selection, Qualification, and Training of Personnel for NPP. ANSI/ANS-3.1. USA, 1993.
- [4] Birnie, S. Overall evaluation of training programmes and processes. Role of evaluation in the QA process. In: Role and responsibilities of management in NPP personnel training and competence. Presentations for the seminar of the IAEA model project in Hungary: Strengthening training for operational safety at Paks NPP. IAEA-TC-HUN-9/019/1, IAEA. Vienna, 1994. p. 210-217.
- [5] IAEA. Guidebook on training to establish and maintain the qualification and competence of nuclear power plant operations personnel. IAEA-TECDOC-525. IAEA. Vienna, 1989.
- [6] Casanova, M. A. La evaluación, garantía de calidad para el Centro Educativo. Editorial Luis Vives. España, 1992.
- [7] Valencia, J. A. Evaluación de la capacitación. Revisión bibliográfica. Lapsa Publicidad, S.A. México, 1982.

- [8] Turner, S. P. Assessment of training effectiveness - a trainer's perspective. In: Proceedings of the 13 annual conference of the Canadian Nuclear Society, V. 2. Canada. INIS-mf-13961, IAEA. Vienna, 1992. p. 178-186.
- [9] Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía. Diseño curricular de educación de adultos. Gráficas Mirte, S.A. España, 1988.
- [10] INPO. Guidelines for Training and Qualification of Maintenance Personnel. National Academy for Nuclear Training. ACAD 92-008. USA, 1992.
- [11] DOE. TAP 1, Training Program Manual. USDOE Assistant Secretary for Nuclear Energy. DOE/NE-0101T. USA, 1991.
- [12] DOE. TAP 3, Training Program Support Manual (Department of Energy, USA. Assistant Secretary for Nuclear Energy). DOE/NE - 0103T. USA, 1991.
- [13] Childs, J. M. Training Systems Evaluation. In: Handbook of Human Factors Testing and Evaluation. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers. New Jersey, 1996. p. 201-222.



CIEN

**CENTRO DE INFORMACION
DE LA ENERGIA NUCLEAR**

Calle 20 No. 4113 e/ 18A y 47, Playa

Telf.: 22-7527. Fax: 331188.

E mail: cien@ceniai.cu