

3

Formación individualizada

PRESENTACIÓN

Como parte de su programa dirigido a divulgar, a través de sus publicaciones, las experiencias realizadas en el campo de la formación profesional, Cinterfor solicitó autorización al SENAI para preparar una monografía, de carácter descriptivo, sobre la enseñanza individualizada que realiza el actual Departamento Regional de Río de Janeiro. Para ello encomendó a Santiago Agudelo que recogiera la información y que observara los aspectos que juzgara necesarios, lo cual fue realizado en enero de 1977, en la ciudad de Río de Janeiro.

Por tratarse de una experiencia que se amplía de año en año, y para atender una posible curiosidad del lector, juzgo importante relatar los principales motivos que llevaron al Departamento Regional del SENAI a sustituir el tradicional proceso de reunir a los alumnos en grupos por su atención individual.

En 1965, las escuelas del SENAI de Río de Janeiro, y en especial la Escuela Euvaldo Lodi, dedicada al área mecánica, continuaban recibiendo gran número de candidatos para los tres turnos ofrecidos, y en todos los meses del año. Esos candidatos, y principalmente los adultos que solicitaban cursos nocturnos, tanto de formación como de perfeccionamiento y especialización, tenían diferentes niveles de conocimientos anteriores: unos sabían bien, por ejemplo, las cuatro operaciones aritméticas, con números enteros y fraccionarios, mientras que otros presentaban grandes deficiencias; en la parte profesional, unos dominaban bien algunas operaciones del oficio, pero otros poco sabían de ellas.

En el sistema tradicional, se procuraba constituir grupos homogéneos, según algún criterio que regía para su formación. Sin embargo, pasado algún tiempo, no se lograba el resultado esperado: había mucha

evasión, por el desinterés de los que sabían más o de los que no tenían base para progresar con el grupo; la duración del curso era rígida, múltiplo de un semestre lectivo, por lo que las diferencias individuales quebraban en poco tiempo la pretendida homogeneidad de cada grupo.

En esa época, dicha Escuela era dirigida por el profesor Donizetti do Rêgo Monteiro, educador sensible y preocupado por la mejor atención de los trabajadores que llamaban a las puertas del SENAI para conseguir su promoción profesional y social. Convencido de que solo la atención individual haría posible ofrecer a cada candidato la oportunidad tan anhelada, el profesor do Rêgo Monteiro promovió las medidas dirigidas a concientizar a los instructores y profesores sobre el problema; preparó luego el material didáctico adecuado y las modificaciones administrativas necesarias.

En 1966 se inició con mucha cautela la experiencia de la enseñanza individualizada, en algunos grupos del curso nocturno de la Escuela Euvaldo Lodi, para que las eventuales dificultades del cambio no llevarsen al grupo a desistir de la experiencia y a volver a lo rutinario y tradicional.

Pasados algunos años, el Departamento Regional pudo constatar una serie de ventajas del nuevo procedimiento en relación con el anterior, ventajas que van desde el respeto total de las cualidades individuales de los candidatos, hasta la mejor utilización de los recursos físicos disponibles (aulas y puestos de trabajo en los talleres), pasando por el aumento de la matrícula de la Escuela, la mayor fluidez en el movimiento de los alumnos, tanto en las matrículas en cualquier época del año como en la terminación de los cursos programados, y muchas otras más. El Departamento Regional trató de generalizar a los cursos diurnos la aplicación de la metodología exitosa, tanto para aprendices como para adultos de todas las escuelas del SENAI en el entonces Estado de Guanabara.

El profesor Santiago Agudelo describe, minuciosamente, cómo funcionan los centros de formación profesional, actual denominación de las escuelas del SENAI en el ahora Estado de Río de Janeiro.

Muchas cosas quedan aún por hacer. Debe continuar el perfeccionamiento del material didáctico, que es clave para el éxito de la enseñanza individualizada, para que siempre esté ajustado, no solo al nivel de escolaridad de los candidatos, sino también a los cambios tecnológicos. El personal docente debe ser periódicamente capacitado, tanto para usar adecuadamente el material didáctico, como para asistir y evaluar a los alumnos.

Para finalizar, informo que el Departamento Regional del SENAI de Río de Janeiro está hasta el presente satisfecho con los resultados obteni-

dos. Espera, no obstante, una evaluación científica de su procedimiento, para lo que coloca sus dependencias a disposición de los especialistas en evaluación de la educación o de las entidades responsables de las investigaciones en el campo educativo.

A Cinterfor, en la persona de su competente Director, profesor Eduardo Ribeiro de Carvalho, y de su especialista profesor Santiago Agudelo, los sinceros agradecimientos del SENAI de Río de Janeiro por haber sido distinguido con la presente monografía.

Saulo Diniz Swerts
Director Regional

Río de Janeiro, abril de 1977

INTRODUCCIÓN

La necesidad de preparar la mano de obra que requiere el mercado de trabajo, no solo para satisfacer la demanda cuantitativa, sino fundamentalmente para atender las exigencias cualitativas de las empresas, ha llevado a las instituciones de formación profesional a experimentar nuevos métodos pedagógicos que les permitan cumplir de manera más adecuada tales propósitos.

Una de estas instituciones es el Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial de Brasil, el que, en su Centro de Formación Profesional Euvaldo Lodi, del Departamento Regional de Río de Janeiro, inició hace diez años la aplicación de una metodología de formación individual, que fue progresivamente implantada en los centros de la ciudad de Río de Janeiro, y extendida a los diferentes centros del Departamento Regional, debido a sus resultados positivos.

En su afán de difundir experiencias que puedan contribuir al mejoramiento de la formación profesional en la región, Cinterfor consideró oportuno preparar un documento que recogiera la experiencia del SENAI en la metodología de formación individual, para lo cual comisionó a uno de sus expertos, quien elaboró la presente monografía con base en la observación directa en los centros de formación profesional y en la documentación publicada por el SENAI sobre este tema.

El primer capítulo contiene los hechos y las circunstancias que indujeron al SENAI a tomar esta iniciativa; el segundo da una visión general de las características de la metodología empleada y del procedimiento seguido para su aplicación; el tercero contiene algunos resultados obtenidos en el Centro de Formación Profesional Euvaldo Lodi durante 1976, para concluir con una propuesta para evaluar el sistema de formación individual.

Las hojas de tarea y de instrucción, así como las fichas de control para el desarrollo del programa, la evaluación del estudio y la ejecución de la tarea, fueron suprimidos de la presente publicación, pero pueden consultarse en la versión original.

I. ANTECEDENTES

Por regla general, las diferentes entidades de formación profesional de América y Europa han utilizado, para preparar mano de obra, el sistema de formación colectiva, en el que uno o varios instructores imparten en aulas y talleres los conocimientos específicos de las ocupaciones, y los relacionados con ellas, desarrollando para ello programas con duración y contenidos preestablecidos.

Sin embargo, el Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial, SENAI, de Brasil,¹⁵ y más específicamente el Departamento Regional de Río de Janeiro, a través de su larga experiencia en el campo de la formación profesional, ha observado que la formación colectiva, con programas de duración fija, presentaba algunas dificultades para la preparación de la mano de obra requerida por la industria, ya que los programas y los sistemas de enseñanza en los centros de formación son generalmente establecidos pensando en el alumno ideal, cuya única responsabilidad es asistir a los cursos, sin tener en cuenta los problemas familiares, sociales, económicos y laborales de los participantes y, de manera preferencial, sus características individuales.

Fue así como, en sus comienzos, antes de 1966 y en el antiguo Estado de Guanabara, hoy Estado de Río de Janeiro, los cursos nocturnos destinados a adultos fueron organizados a semejanza de los cursos para menores, en los cuales, de manera alternada y simultánea se cumplían las prácticas de taller y se impartían los conocimientos teóricos indispensables para la ejecución de las tareas típicas de cada ocupación. En términos generales, la duración de los cursos nocturnos era de tres años, divididos en seis periodos de cinco meses cada uno denominados *términos*, durante los cuales los alumnos asistían a los cursos dos noches para recibir la enseñanza teórica y dos para realizar la práctica de taller, en forma alternada.

Limitada por el reclutamiento de los candidatos, la promoción de un *término* al siguiente solo se efectuaba cada cinco meses, exigiéndose para la promoción el aprovechamiento tanto del aprendizaje teórico como del práctico, el que era apreciado en función de una media ponderada mínima preestablecida. Al final de cada uno de estos periodos lectivos, sobre todo en los tres primeros, el número de reprobados era muy elevado, y quienes no abandonaban el centro de formación eran obligados a repetir el *término*, aumentando el tiempo previsto para la obtención del certificado. Por esta y otras razones, la tasa de deserción de los cursos

¹⁵ El Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial, creado en 1942, es una institución de derecho privado; es administrado, en el ámbito nacional, por la Confederación Nacional de la Industria y, en los Estados, por las Federaciones de las Industrias. Tiene 240 centros de formación profesional en todo el país. El Departamento Regional de Río de Janeiro posee 10 centros de formación profesional y uno de entrenamiento profesional; este último y los centros de artes gráficas, mecánica general, mecánica de automóviles y de construcción civil, funcionan en la capital y ofrecen 20 cursos de aprendizaje, a nivel de los últimos cuatro años de enseñanza de primer grado, y 25 de auxiliar técnico a nivel de segundo grado (educación secundaria), así como una gran variedad de cursos de calificación de adultos y de programas de capacitación de supervisores.

nocturnos de adultos era muy alta; se observaba que el centro de formación no satisfacía adecuada y oportunamente las necesidades de formación de las empresas.

No obstante las repeticiones debidas a las reprobaciones y las altas tasas de deserción, nuevos contingentes de candidatos, que reunían las más variadas características, aspiraban semestralmente a los cursos nocturnos.

Se presentaban aspirantes con conocimientos teóricos y prácticos muy diferentes, o sin conocimientos, pero todos necesitaban una solución para sus problemas; unos poseían calificaciones profesionales adquiridas en la industria, mediante una formación asistemática, y escolaridad básica suficiente, pero tenían necesidad de aprender o perfeccionar los conocimientos relacionados con su ocupación; otros candidatos, con varios años de experiencia profesional y formación práctica adquirida también en forma asistemática, carecían de conocimientos básicos generales y requerían formación en materias relacionadas y perfeccionamiento en aspectos prácticos; otros candidatos especializados en un oficio tenían el propósito de adquirir conocimientos relacionados y prácticas afines; asimismo, la gran mayoría de adultos, trabajadores o no, requerían una calificación profesional y poseían los más diversos niveles de escolaridad primaria.

Con el propósito de disminuir el tiempo que un alumno debería repetir cuando era reprobado en un período de cinco meses, estos fueron divididos en cinco partes de un mes de duración cada una, lo que redujo el tiempo de formación, ya que el período repetido por reprobación era menor, pero dificultó la labor administrativa, al aumentar las matrículas y al exigir un control mensual de rendimiento y aprobación; además, el solo hecho de reducir el tiempo de los períodos lectivos no resolvía los problemas, ajenos al centro de formación, que causaban deserción y bajo rendimiento.

Estas observaciones y modificaciones ocurrían en la Escuela Euvaldo Lodi (Centro de Formación Profesional N° 2), cuyo problema radicaba en la forma de atender a candidatos que presentaban simultáneamente una gran variedad de condiciones, para dar respuesta a la necesidad real y permanente de perfeccionarse de los trabajadores de las empresas, así como también para atender las deficiencias numéricas de los cursos de formación de menores, en lo que se refiere a las tasas de reposición y expansión de la mano de obra.

Para dar solución a estas inquietudes, la Escuela Euvaldo Lodi, y posteriormente los diferentes centros de formación del Departamento Regional de Río de Janeiro del SENAI, iniciaron desde 1966 una nueva organización para los cursos de adultos.

Además de la deserción provocada por la organización semestral de los cursos, más ventajosa aun que el sistema de promoción anual, y por la reprobación que obligaba a repetir periodos largos, existían otras causas de deserción, muchas de las cuales eran independientes de la organización de los cursos y comprendían desde las mismas condiciones físicas y económicas de los alumnos, hasta los cambios de horarios o el aumento de la jornada de trabajo en las empresas, destinado a compensar el trabajo de los sábados.

En el periodo que precedió al cambio de organización, se observaron además otros aspectos relativos al rendimiento de los alumnos y al cumplimiento del programa de estudio establecido, en particular que las diferencias propias de los alumnos obligaban al instructor a avanzar en el desarrollo del programa, y a preocuparse al mismo tiempo por homogeneizar el grupo, dedicando mayor atención a los menos capacitados para aprender, lo que enlentecía el proceso de formación, llegando en ciertas ocasiones a impedir el tratamiento de todo el contenido programático; por otra parte, si no se ayudaba a los alumnos menos capacitados, solo unos pocos asimilaban la formación impartida y el número de reprobados aumentaba, con las consecuencias ya anotadas. Asimismo, el alumno que por diversas razones no asistía a clase tenía dificultad para asimilar por su propia cuenta la parte del curso a la cual no había asistido, por falta de tiempo, de condiciones en su hogar o en la empresa, o de medios apropiados para hacerlo, lo que contribuía a la reprobación en el curso total.

Con base en las observaciones anotadas, se pensó en una nueva organización que tuviera la flexibilidad necesaria para poder atender adecuadamente las diversas condiciones presentadas por los aspirantes al centro de formación. Tal flexibilidad debería permitir que los candidatos fueran admitidos en cualquier época del año, que se aprovecharan sus conocimientos, tanto teóricos como prácticos, y que iniciaran, a partir de esa base, su perfeccionamiento, complementación o formación profesional. De esta manera, la repetición de un aspecto que ya conocía o la permanencia prolongada en el centro de formación no tendrían efectos negativos sobre el interés del alumno.

En general, la formación profesional debería basarse no solamente en las exigencias de las ocupaciones y en las necesidades de capacitación determinadas en la industria, sino también, y de manera especial, en las características individuales de los alumnos y en sus condiciones sociales y ambientales.

En la experiencia inicial se consideró que los conocimientos teóricos básicos son fundamentales para el cálculo aplicado, para la lectura e

interpretación de diseños y para la aplicación de la tecnología, concluyéndose que tales conocimientos deberían revisarse o enseñarse antes de su aprendizaje y que una vez aprendidos se pasaría a su aplicación en el proceso individual del estudio dirigido y en la práctica en el taller.

La formación comprendía dos fases: una teórica que cubría desde los conocimientos teóricos básicos hasta los correlacionados, y otra referida a la práctica de taller, en la cual el alumno, antes de ejecutar cada tarea, preparaba el plan de ejecución correspondiente (*roteiro* de trabajo). Este plan era cumplido a través del estudio dirigido, donde se completaban los conocimientos tecnológicos, se efectuaban los cálculos necesarios para la ejecución de la tarea, se interpretaban los diseños, símbolos y convenciones, y se aprendían las normas de seguridad.

Para dar comienzo a esta metodología, no era posible suspender las acciones que el Centro de Formación Euvaldo Lodi cumplía normalmente, por lo que se optó por dividir en dos grupos los alumnos existentes en ese momento: los que demostraban mayores conocimientos en cálculo y diseño integraron un grupo de taller que realizaría el estudio y la ejecución de la tarea, y el resto continuaría con el estudio en el aula de las materias correlacionadas; los alumnos pasarían al taller, de manera individual, en la medida en que hubiera puestos de trabajo vacantes producidos por la terminación de quienes concluían la formación en diferentes momentos.

Así se inició, en 1966, la aplicación experimental de la metodología de formación individual en la Escuela Euvaldo Lodi, bajo la dirección del profesor Donizetti do Rêgo Monteiro, creador y principal impulsor del sistema que paulatinamente fue implantado en los centros de formación profesional de la ciudad de Río de Janeiro y que se extendió a partir de 1977 a los demás centros regionales del Estado.

Las características fundamentales del método, el procedimiento de administración y algunos resultados de su aplicación, serán descritos en los capítulos siguientes.

II. PRESENTACIÓN DEL MÉTODO¹⁶

1. FUNDAMENTOS

La mayoría de los métodos de enseñanza han sido diseñados y aplicados pensando en el alumno medio, o sea aquel que representa la mayoría del grupo en cuanto a nivel intelectual, aptitudes, intereses, actitu-

¹⁶ La palabra *método* está empleada en la presente monografía en el sentido común y general, como sinónimo de procedimiento, proceso, etcétera, y no en el sentido restringido de método didáctico.

des, conocimientos, experiencia y rasgos de personalidad. Sin embargo, los grupos no están formados por alumnos medios, sino que son heterogéneos, aun cuando estén constituidos por alumnos con el mismo nivel de escolaridad, puesto que, como se ha observado, los alumnos que tienen igual grado de conocimiento progresan a ritmo diferente.

Por lo tanto, se han elaborado técnicas e instrumentos con el propósito de homogeneizar los grupos, al clasificar a los alumnos de acuerdo con sus capacidades y conocimientos. No obstante, aunque los grupos se constituyan con alumnos de características similares, casi idénticas, tienden a diferenciarse a medida que avanza la formación y a causa de los intereses de sus integrantes, del desarrollo de sus habilidades y aun de la influencia de factores físicos y sociales.

Por consiguiente, al emplearse un método de formación colectivo, por el cual todos los alumnos reciben las mismas informaciones y realizan iguales actividades de manera simultánea, no todos los componentes del grupo asimilan de la misma manera el aprendizaje, ya que en un mismo grupo no hay dos individuos completamente iguales, en cuanto a su capacidad para aprender, su ritmo en el proceso de aprendizaje, su deseo de aprender y el tipo de motivación requerida. Es aceptado que en circunstancias iguales todas las personas aprenden, pero no puede asegurarse que lo hagan en la misma forma. Aunque los objetivos que se trata de alcanzar sean los mismos, el modo de dirigirse hacia ellos está claramente determinado por las características propias de cada sujeto. La forma de dirigirse hacia el logro de los objetivos, de manera lenta o rápida, con o sin necesidad de repetición de los pasos del proceso, el enfrentamiento superficial o profundo de los problemas y situaciones nuevas, y la actitud comprensiva o rutinaria que se adopte, determinan el ritmo del aprendizaje. En consecuencia, cuando la formación se hace colectivamente, el grupo es un obstáculo para quienes aprenden con mayor rapidez, mientras que quienes son más lentos para aprender son presionados por sus compañeros, que les exigen un ritmo que no pueden alcanzar, lo que conduce a un aprendizaje superficial del contenido del curso.

Además de estas consideraciones de orden psicológico, existen otras no menos importantes que justifican la utilización de un método de formación individual. Las entidades de formación profesional, por regla general, tienen instalaciones de capacidad limitada que no les permiten recibir a quienes integrarían la nueva mano de obra requerida por las empresas, ni complementar o perfeccionar la mano de obra ya vinculada al trabajo. Acuden por lo tanto al empleo de procedimientos de selección o clasificación de los aspirantes, integrando, de acuerdo con diversos cri-

terios, grupos de alumnos o trabajadores que son sometidos a un proceso de formación, que tiene una duración fija y un reglamento rígido, que el alumno debe respetar. A pesar de llenar los requisitos establecidos para el ingreso, hay muchos que no pueden lograrlo, por falta de capacidad de los centros. Sin embargo, las deserciones se producen desde el comienzo de la formación, hasta tal punto que el número de los egresados no alcanza, en ocasiones, a la mitad de los que iniciaron la formación. Como es lógico, al producirse las deserciones quedan puestos de trabajo vacantes en los centros, que son pocos al principio de la formación y que aumentan a medida que el curso avanza, sin que sean ocupados por nuevos alumnos, porque la estructura del sistema no lo permite; como la formación es impartida colectivamente, los alumnos que ingresaran en un momento diferente del comienzo del curso no estarían en condiciones de asimilarlo, por falta de los conocimientos precedentes.

El sistema de formación colectiva aparece por lo tanto como injusto, al impedir que puedan recibirla las personas con deseo y necesidad de formarse y que cumplen con los requisitos exigidos por la institución, aunque exista en los centros la capacidad física necesaria. A esto se le suma el desuso del equipo instalado, lo que aumenta el costo de la formación y disminuye el número de alumnos formados en relación con la capacidad operativa de los centros de formación. Relacionado con esto se encuentra el consumo innecesario de material, principalmente en el caso de trabajadores que, para cumplir el programa establecido, deben ejecutar y repetir operaciones para las que ya poseen el conocimiento y la habilidad necesarios.

Finalmente, vale la pena destacar que las entidades de formación profesional fueron creadas para formar a los trabajadores que las empresas requieren para su expansión y para la reposición de la mano de obra ocupada. La expansión de las empresas y la reposición de la mano de obra no se realizan en un solo momento del año, sino que se distribuyen a través del tiempo. En el sistema de formación colectiva, grandes contingentes de alumnos que aspiran a vincularse con las empresas egresan simultáneamente de los centros, pero no todos encuentran empleo en aquellas ocupaciones para las que fueron formados, debido a que en esos momentos las empresas no necesitan a todo el personal egresado, produciéndose entonces desempleo de personal formado. En el mejor de los casos, los egresados se ven obligados a trabajar en oficios diferentes de aquellos para los que fueron formados, o simplemente a subemplearse.

Aunque sea válida la afirmación de que no existe un método de enseñanza mejor, se considera posible elevar la eficiencia de la formación profesional, mediante el uso de una metodología por lo cual:

- cada alumno progrese de acuerdo con sus aptitudes, su esfuerzo y su interés, sin causar perjuicios ni ser perjudicado por el ritmo de aprendizaje de sus compañeros de grupo;
- pueda brindarse a cada alumno la ayuda y orientación que necesita sin interferir en el progreso de sus compañeros;
- se permita a los alumnos iniciar y terminar su formación en cualquier momento, lo cual, además de ser de interés para el alumno y para el centro, satisface las necesidades de mano de obra de las empresas que se presentan igualmente en cualquier época del año;
- se utilice más racionalmente la capacidad operativa de los centros de formación al ocupar los puestos de trabajo vacantes producidos por las deserciones;
- se aumente la producción de los centros de formación y por lo tanto se atienda más oportunamente las necesidades de las empresas;
- el alumno participe activamente y desarrolle la iniciativa, la creatividad, el espíritu crítico y el hábito de autoformación, atributos indispensables para un trabajador calificado; y
- el instructor actúe, no como un transmisor de conocimientos, sino como un orientador y guía del alumno en sus dificultades durante el proceso de aprendizaje.

2. CARACTERÍSTICAS

Para alcanzar los objetivos indicados en el numeral anterior, se considera que uno de los métodos más adecuados es la formación individual, mediante la técnica del estudio dirigido, individual o en grupo, de acuerdo con la naturaleza y objetivos de cada curso, las características de los alumnos, los recursos humanos y materiales, etcétera, utilizando para ello hojas individuales de instrucción que pueden ser de materias relacionadas, tales como dibujo, matemáticas, ciencias y lenguaje; para el estudio de la tarea, pueden ser fundamentalmente de operaciones, de información tecnológica y de derrotero de trabajo.

El estudio dirigido es una técnica que proporciona al alumno hábitos de trabajo mental, actitudes favorables para el aprendizaje, reflexión y sentido crítico y que le enseña a aprender por sí mismo. Lleva al alumno a razonar antes de ejecutar una tarea y lo prepara para su actuación en las demás fases del aprendizaje.

El método de formación individual tiene, entre otras, las siguientes características:

- permite el desarrollo individual de los alumnos;
- hace posible una formación más eficiente y completa, sin que esta implique un aumento en la duración de los cursos;

- logra la participación activa del alumno, que es orientado y motivado por el instructor para vencer las dificultades y aprender a estudiar, con el fin de continuar la formación independientemente del docente y del centro;
- promueve el aprendizaje de acuerdo con las características individuales de los alumnos;
- permite que el alumno desarrolle el hábito del estudio y de la lectura, así como los hábitos motores adquiridos en el ejercicio de las tareas;
- favorece el desarrollo de la personalidad del alumno, sobre todo en los aspectos relacionados con la iniciativa, la creatividad, la capacidad de juicio y otras cualidades indispensables para la formación y la vida profesional;
- desarrolla el espíritu de cooperación entre los alumnos, a través de la ayuda mutua, siempre que esta sea oportuna;
- coloca al alumno en su verdadera posición de centro del proceso formativo, y permite que el instructor desempeñe su función de orientador y motivador de la formación, facilitando la integración instructor/alumno;
- despierta en el instructor la necesidad de elevar su nivel de conocimientos y de mantenerse constantemente actualizado;
- permite una utilización más racional de las instalaciones de los centros de formación y de sus dotaciones;
- garantiza la asimilación completa de la formación, ya que un alumno no continúa en el estudio de una unidad, ni de una tarea, hasta que ha demostrado que conoce adecuadamente la anterior;
- suministra al mercado de trabajo la mano de obra calificada en forma gradual y en el momento más oportuno;
- proporciona a los alumnos la facilidad de iniciar la formación cuando la requieran y aun de cumplir con sus compromisos familiares o laborales, sin interrumpir definitivamente su formación por esta causa;
- aprovecha la experiencia y conocimientos de los alumnos para adecuar el programa de formación a sus características y necesidades; y
- es, en conclusión, más un método de *aprendizaje que de enseñanza*.

3. PROCEDIMIENTO PARA LA APLICACIÓN DEL MÉTODO

Como ya se indicó, el método de formación individual se realiza mediante el empleo de la técnica del estudio dirigido individual o en

grupo, cuyas variantes se presentarán en forma separada, con énfasis en el estudio dirigido individual, que es la técnica utilizada en el Departamento Regional del SENAI de Río de Janeiro, para la formación de aprendices y adultos en la mayoría de las ocupaciones.

El procedimiento de aplicación que aquí se presenta corresponde al seguido en el Centro de Formación de Mecánica General, y se denomina Euvaldo Lodi por haber tenido su origen en dicho centro y por ser allí donde se aplica en su forma más pura.

La aplicación del método de formación individual en este centro de formación, comprende cuatro grandes etapas: selección y orientación, estudio dirigido, ejecución de la tarea y evaluación.

3.1 Selección y orientación

Esta fase del proceso incluye dos aspectos: uno tendiente a determinar las aptitudes, conocimientos y requisitos de los aspirantes y otro que tiene por finalidad conocer los intereses y actitudes de los alumnos en relación con las ocupaciones en las que aspiran a formarse.

El primero de ellos tiene lugar en el Servicio de Selección, que es el encargado de escoger los aspirantes para los diferentes centros de formación, y se lleva a cabo cuando estos solicitan alumnos, de acuerdo con la previsión de puestos de trabajo que quedarán vacantes, lo que se calcula en función de los alumnos que se encuentran en la última tarea de los diferentes cursos.

En una fase inicial, los aspirantes reciben formación general sobre la institución y sobre los diferentes oficios, lo cual se hace por medio de proyecciones. Después de esta reunión de información profesional, les son administrados dos grupos de pruebas. Uno sobre matemáticas y aptitud general, cuyos resultados son interpretados con escalas elaboradas con base en muestras representativas de la población; quienes lo superen deben rendir el grupo de pruebas de lenguaje, que es de gran utilidad ya que el saber leer comprensivamente es fundamental para el estudio dirigido. Además participan en sesiones de grupo que tienen como finalidad explorar los intereses de los aspirantes, en relación con los oficios que se imparten en los centros de formación. Por tratarse de un centro de mecánica general, los alumnos seleccionados por medio del procedimiento anterior, antes de iniciar la formación propiamente dicha, pasan por un período de orientación práctica en las áreas de banca (ajuste) y torno, que se consideran fundamentales para las ocupaciones de mecánica general. Durante este período, cuya duración varía según las características individuales, cada alumno realiza siete tareas de

ajuste y siete de torno de acuerdo con su propia iniciativa. No se le enseña la forma de realizarlas, sino que el debe ejecutarlas con base en la hoja de tarea¹⁷ que se le suministra, en la que se indica el orden operacional, las normas de seguridad y las herramientas necesarias y solo se dan conocimientos sobre el funcionamiento de la máquina y el uso de las herramientas.

Paralelamente a la ejecución de las tareas, el instructor observa su desarrollo y evalúa las características propias de cada una de ellas y las observaciones generales referentes a interés, concentración, responsabilidad, organización, asimilación, resistencia física y persistencia, además de las contraindicaciones, y expresa su concepto sobre el comportamiento del alumno. Esta ficha donde se recogen las observaciones sobre la orientación práctica tiene un espacio reservado para la autoevaluación del alumno y el concepto final del supervisor.

El análisis de estas fichas de observación de la fase de orientación práctica, así como de los datos suministrados por el propio alumno en el cuestionario de autoevaluación, y las entrevistas practicadas por los orientadores profesionales, permitirán que se ayude al alumno en la elección de la ocupación que más se adecue a sus aptitudes, habilidades e intereses.

3.2 Estudio dirigido individual

Puede afirmarse que el estudio dirigido lleva implícitos los conceptos de enseñanza, estudio y aprendizaje. La enseñanza es una actividad que no se concibe separada del aprendizaje. Enseñar es dirigir y orientar paso a paso el aprendizaje, el que se logra en la medida en que los alumnos estudien y el que aumenta si existen disposiciones personales y un método adecuado. Es así como el estudio dirigido se caracteriza por ser planeado; el alumno estudia bajo la orientación directa del instructor, quien lo lleva a trabajar con método y seguridad, le enseña la técnica de la lectura silenciosa y del trabajo de investigación y permite verificar el aprendizaje durante su proceso. Es una técnica que estimula al alumno y da respuesta inmediata a sus dudas, permitiendo, por lo tanto, la autoformación. Por el modo en que se desarrolla, enseña a los alumnos a aprender por sí mismos, formando hábitos de trabajo mental, de reflexión y de sentido crítico.

¹⁷ Ejemplos de estas hojas de tarea, las fichas de evaluación correspondientes y el cuestionario de autoevaluación para orientación, se encuentran en el Anexo 1 de la versión original publicada por Cinterfor/OIT.

Tiene, entre otros, los siguientes objetivos:

- habituar al alumno a la lectura reflexiva, llevándolo a identificar en las hojas de instrucción, los manuales, las tablas, etcétera, los conocimientos indispensables para la realización del trabajo;
- desarrollar el espíritu de autocrítica, acostumbrándolo a que verifique permanentemente la asimilación, lo que permite la fijación del aprendizaje;
- enseñar a estudiar, desarrollando en el alumno la capacidad integral para el estudio personal, con método, atención, interés y pensamiento reflexivo;
- enseñar al alumno a debatir dudas y a vencer dificultades, proporcionándole autoconfianza en su trabajo; y
- posibilitar al alumno, a través de la lectura silenciosa en las hojas de instrucción y del diálogo con sus compañeros y con el instructor, para que adquiera conocimientos nuevos, conozca hechos, los examine y relacione, con el fin de elaborar el derrotero de trabajo y poder finalmente ejecutar adecuadamente las tareas que componen la ocupación.

El estudio dirigido se realiza mediante la lectura silenciosa de las hojas individuales de instrucción, por lo que es fundamental la técnica de la lectura, en general insuficientemente dominada por los alumnos. Para que el aprendizaje resulte de la lectura, es preciso que se haga con atención, lo que está condicionado por factores intrínsecos al individuo, como lo son la capacidad de concentración, el interés por leer o la conveniencia de hacerlo, y por factores extrínsecos, como las condiciones ambientales, la claridad del contenido del material de lectura, su presentación, etcétera.

Por lo tanto, es de gran importancia que los alumnos puedan realizar la lectura en condiciones tales que reduzcan al mínimo las circunstancias capaces de distraer su atención o que dificulten su comprensión de lo que lee.

Para la aplicación de la lectura silenciosa, se recomienda proceder en la siguiente forma:

- distribuir o tener a disposición de los alumnos las hojas de instrucción correspondientes a los temas o unidades, cuando se trate de materias relacionadas, y a las tareas objeto del estudio; y
- hacer que los alumnos lean con atención y reflexión; tomen notas; repasen mentalmente el asunto estudiado tratando de retener lo que leen; anoten sus dudas y dificultades; consulten libros, diccionarios, tablas, etcétera, para solucionar las dudas surgidas; verifiquen si los conceptos expresados han sido bien comprendidos, porque de

lo contrario deben releer el tema; anoten los aspectos que les parezcan más destacados y esenciales, ya que al leer tomando notas, o haciendo gráficas, están reforzando la percepción y logrando por lo tanto una mejor asimilación de la lectura.

Aunque la ejecución de las tareas, que comprende la demostración de las operaciones nuevas, se realiza mediante la técnica del estudio dirigido, se incluye en un punto separado con el propósito de dar mayor claridad a la presentación de la metodología. Por lo tanto, en esta parte se hará referencia al estudio de las materias relacionadas, llamadas en el SENAI disciplinas instrumentales, a la medición industrial y al estudio de la tarea.

DISCIPLINAS INSTRUMENTALES

Las disciplinas instrumentales comprenden los conocimientos de matemáticas, dibujo y ciencias directamente relacionados con la ejecución de las tareas, así como lenguaje, que es elemento indispensable para la lectura e interpretación de las hojas de instrucción, material básico para la aplicación del método de formación individual.

Para el estudio de estas disciplinas se recomienda la técnica del estudio dirigido individual para estimular y aprovechar el ritmo de aprendizaje, de acuerdo con las aptitudes, intereses y esfuerzos de cada alumno, aunque cuando sea conveniente pueden formarse grupos, de manera espontánea o por indicación del instructor, puesto que los grupos bien conducidos permiten la atención y aprovechamiento de las características individuales, debido a que la comunicación entre los componentes de un grupo es muchas veces más fácil que entre ellos y el instructor.

La técnica del estudio dirigido aplicada a las disciplinas instrumentales comprende las fases de preparación, de estudio de las hojas de instrucción y de evaluación del aprendizaje.

- *Preparación*

En esta fase el instructor explica al alumno la forma como se desarrolla el estudio dirigido, lo familiariza con el material didáctico que tiene que manejar y con el procedimiento que debe seguir para el estudio de las hojas de instrucción y para el uso de las hojas de ejercicio y de verificación, y en general de las diferentes hojas utilizadas según la disciplina estudiada.

- *Estudio de las hojas de instrucción*

Para cumplir esta fase, el docente realiza una labor de orientador y guía del aprendizaje, enseñando al alumno a estudiar. Se cumple en la siguiente forma.

El alumno lee silenciosamente las hojas que se le han entregado, y solo solicita la ayuda del docente cuando encuentra dificultades que él no puede superar; en este caso, el instructor deberá procurar que el alumno llegue a resolver por sus propios medios los aspectos que no comprenda y solo le indicará la solución o le suministrará informaciones adicionales cuando sea estrictamente necesario. En estos casos, cada alumno podrá asimismo resolver sus dudas con un compañero o con el grupo, siempre y cuando el instructor lo considere oportuno. El instructor podrá atender individualmente a cada alumno y cuidar al mismo tiempo del grupo, ofreciéndoles estímulo y despertando el interés por los asuntos tratados, dando a cada uno la asistencia que necesita, sin interferir en los progresos de sus compañeros.

- *Evaluación*

A medida que los alumnos estudian las diferentes unidades que componen las disciplinas instrumentales, se verifica la asimilación y la comprensión del contenido de las hojas, por medio de experimentaciones, demostraciones, respuestas a cuestionarios o resolución de ejercicios contenidos en hojas especiales; el instructor participa en este proceso con el fin de identificar los errores cometidos y orientar al alumno para que llegue a la solución correcta. Si esto no se logra con la repetición del ejercicio o del experimento, el alumno debe estudiar de nuevo las hojas de información para comprender mejor el tema tratado y no pasará a la unidad siguiente hasta que no demuestre haber comprendido totalmente la unidad en estudio. El control de la ejecución del programa es llevado en una ficha donde se indica, por materia, las unidades y la asistencia.

Además de las verificaciones paralelas al estudio de las unidades de enseñanza, el alumno que ha completado un determinado número de unidades es sometido a una evaluación de ese conjunto integrado de conocimientos.

Aunque parezca un aspecto simple, la evaluación del aprendizaje es el más importante y delicado, ya que da al alumno seguridad en el proceso de formación, le indica sus fallas y la forma de corregirlas, y lo estimula para continuar con el estudio, al mostrarle los logros que va alcanzando.

Por otra parte proporciona al docente las directrices que debe tomar para conducir a cada alumno hacia la obtención de sus objetivos, de acuerdo con sus características individuales.

- *Material didáctico*

Por ser el método de formación individual eminentemente activo y proporcional al progreso que cada alumno alcanza, de acuerdo con su capacidad, es indispensable disponer de material didáctico especialmente preparado para el estudio individual, de manera que el alumno solo dependa del instructor en casos muy excepcionales, cuando no puede resolver sus dudas.

La experiencia positiva del SENAI en el uso de las hojas de instrucción para el estudio de las tareas, llevó a esta institución a utilizarlas también en el estudio de las disciplinas instrumentales o materias relacionadas.

Las hojas de instrucción son un material didáctico impreso en hojas sueltas que contienen los conocimientos y las informaciones que por sí solas permiten al alumno asimilar su contenido sin recurrir al instructor.

A cada disciplina corresponden varios tipos de hojas, según su naturaleza; las principales son las siguientes:

Matemáticas: hoja de explicación (HE), hoja de ejercicios (HEJ) y hoja de verificación (HV).

Ciencias: hoja de explicación (HE) y hoja de experimentación (HEX).
Dibujo: hoja de explicación (HE) y hoja de ejercicios (HEJ).

Lenguaje: hoja de lectura (HL), hoja de interpretación (HI), hoja de redacción (HR), hoja de explicación (HE) y hoja de ejercicio (HEJ).

- *Aspectos administrativos*

El estudio dirigido individual de las disciplinas instrumentales se realiza en aulas convencionales con una capacidad que fluctúa entre 20 y 25 alumnos, los que son atendidos por un instructor, con sesiones de estudio de dos horas para cada disciplina, dos o tres días por semana.

Dada la flexibilidad del método, al ser matriculado, hecho que puede ocurrir en cualquier época del año, el alumno es examinado en las diferentes materias, con el propósito de que estudie solamente los aspectos que desconoce, pudiendo aun ser eximido del estudio de una disciplina completa.

El alumno será enviado al estudio de la tarea solamente después de haber concluido de modo satisfactorio el programa mínimo estipulado

para cada disciplina. Si el alumno termina el programa de alguna disciplina, deberá continuar con un programa complementario hasta que concluya las demás; si las hubiere terminado todas y no existiera un puesto de trabajo vacante en el taller, continuará con una programación complementaria, previamente establecida.

El método de instrucción individual aplicado a través de la técnica del estudio dirigido, suprime totalmente del calendario escolar los días y horas de evaluación, pues el acompañamiento individual realizado por el instructor constituye una evaluación sistemática y continua, que le permite un conocimiento profundo de los alumnos.

De esta forma, la promoción se realiza a lo largo del programa, tema por tema; esto es, el alumno solo pasa a la siguiente unidad de enseñanza cuando el instructor verifica que tiene el dominio de la unidad anterior. Por lo tanto, al terminar satisfactoriamente la última unidad de enseñanza del programa de una disciplina, habrá el alumno concluido el aprendizaje total de la misma.

MEDICIÓN INDUSTRIAL

Dada la importancia que tiene el uso de los instrumentos de medida en las ocupaciones del área metalmecánica se ha considerado que los alumnos, antes de iniciar el estudio de la tarea, deben conocer el funcionamiento y la aplicación de los principales instrumentos, lo cual se realiza en una sala cuyos puestos de trabajo están todos dotados con el equipo necesario para que cada alumno estudie y aplique los conocimientos adquiridos.

Para el aprendizaje de esta área se utiliza la técnica del estudio dirigido individual mediante el procedimiento indicado para las disciplinas instrumentales, empleando igualmente hojas de instrucción, que son en este caso: hojas de información tecnológica (HIT), que proporcionan los conocimientos indispensables para comprender las operaciones; hojas de operaciones (HO), que contienen el procedimiento para su ejecución; y hojas de ejercicio (HEJ), mediante las cuales se aplican los conocimientos adquiridos y se verifica su asimilación.

ESTUDIO DE LA TAREA

- *Material didáctico*

Para el estudio de la tarea, como para las demás materias que componen el programa de formación, se utilizan hojas de instrucción que están sueltas, para facilitar su uso y su permanente actualización. Di-

chas hojas difieren según la finalidad y el contenido de las disciplinas; las principales para el estudio de la tarea son las siguientes: hoja de tarea (HT), de operaciones (HO), de información tecnológica (HIT), y de *roteiro* de trabajo (HR), la que en adelante denominaremos hoja de derrotero de trabajo.¹⁸

- Hoja de tarea. Esta hoja contiene los trabajos que el alumno debe ejecutar para adquirir las habilidades o destrezas exigidas por la ocupación; indica por lo tanto *qué debe hacer* el alumno.
- Hoja de operaciones. El principal objetivo de las hojas de operaciones es indicar el proceso correcto de su ejecución; las operaciones están descompuestas en pasos y movimientos y se indica al alumno *cómo hacer* el trabajo.
- Hoja de información tecnológica. Su finalidad es proporcionar al alumno las informaciones tecnológicas de aplicación inmediata. Se refiere esencialmente al estudio de máquinas, herramientas, materiales e instrumentos; en general, de todos los elementos indispensables para que el alumno pueda realizar su trabajo. Suministra a los alumnos el *con qué* realizar las tareas.
- Hoja de derrotero de trabajo. Es una hoja donde el alumno indica los pasos necesarios para la ejecución de la tarea, así como las herramientas que se utilizarán, las precauciones que hay que tener y aun ciertas informaciones tecnológicas que pueden orientar la ejecución del trabajo en el taller. Es en esta fase del proceso de formación individual donde el alumno adquiere el conocimiento de la tarea que desarrollará en el taller; lo logra mediante el estudio de las diferentes hojas de instrucción relativas a la misma tarea, las cuales se le entregan reunidas en un cuaderno, para facilitar su estudio y la preparación del derrotero de trabajo.

- *Preparación del derrotero de trabajo*

El estudio de la tarea tiene como objetivo lograr que el alumno planifique la ejecución de la tarea bajo la orientación del instructor, o sea que elabore el derrotero de trabajo, el cual contiene:

- los pasos de ejecución de las operaciones, con diseños esquemáticos; en mecánica se usan diseños en una vista, de proyección ortogonal;
- la indicación de las herramientas e instrumentos necesarios en cada paso; y

¹⁸ Un ejemplo de estas hojas se encuentra en el Anexo 5 de la versión original de la publicación de la Monografía sobre la Formación Individual.

- las precauciones, o sea los cuidados que deben tomarse para evitar accidentes.

Las hojas de derrotero de trabajo, fundamentalmente para las primeras tareas de la ocupación, contienen los pasos de ejecución con diseños incompletos, para facilitar la elaboración del derrotero, e inician al alumno en el aprendizaje; cuando las hojas no contenían ninguna indicación en su fase inicial, esta actividad implicaba una gran dificultad e insumía mucho tiempo a los alumnos.

- *Sala de estudio de la tarea*

El estudio de la tarea se realiza en un local diseñado especialmente para la aplicación de la técnica del estudio dirigido. Para ello debe disponer de los siguientes elementos:

- Pupitres individuales que puedan reunirse en el caso de ser necesario el estudio en grupo.
- Archivos para guardar las hojas de instrucción. Estas hojas deben estar organizadas de tal modo que en cada compartimiento del archivo se guarde el material correspondiente a cada asunto. Puede además utilizarse cuadernos por tareas que contengan la hoja de tarea, las de operaciones, las de información tecnológica y en general todas las hojas necesarias para la preparación del derrotero de trabajo.
- Biblioteca con libros y revistas especializadas.
- Muestrario de tareas que serán ejecutadas durante el curso.
- Órganos o conjuntos de órganos de las máquinas que serán utilizadas, en tamaño natural o réplicas de ellas, así como las herramientas más usadas.
- Ayudas audiovisuales para la demostración de las operaciones nuevas.

- *Procedimiento para el estudio de la tarea*

Antes de iniciar propiamente el estudio de la tarea en la sala de estudio dirigido, el alumno visita los talleres con el objeto de conocer el ambiente de trabajo, y también el nombre y funcionamiento de las máquinas que utilizará en la ejecución de las tareas.

Las sesiones de estudio de la tarea tienen la siguiente secuencia:

- El primer día se explica debidamente al alumno el método que se utilizará para el aprendizaje y en los días siguientes se insiste sobre la metodología, si fuera necesario.

- Inicialmente el alumno recibe o toma el material didáctico que necesita y realiza solo el estudio individual de las diferentes hojas antes de preparar el derrotero de trabajo.
- Al encontrar alguna duda, el alumno solicita ayuda al instructor, la cual consistirá en orientación e incentivo para que el propio alumno supere la dificultad, y no en darle la solución al problema. Cuando se considere conveniente, el instructor conformará grupos de dos o tres alumnos para que en conjunto superen las dificultades encontradas.
- Cuando el alumno termina el estudio individual, solicita al instructor la verificación del mismo. En este momento el instructor tiene la oportunidad de diagnosticar los puntos débiles del alumno y de darle la orientación conveniente, así como de conocer más profundamente sus características, con el fin de guiarlo mejor en el aprendizaje. De acuerdo con el resultado de la verificación, el instructor decidirá si el alumno deberá estudiar nuevamente las hojas de información o si recibirá la hoja para la elaboración del derrotero de trabajo.
- El alumno comienza la preparación del derrotero de trabajo en las mismas condiciones anteriores, o sea individualmente, acudiendo al instructor cuando fuera necesario, y el instructor actúa de la misma manera ya descrita, esto es, orientándolo y sin hacer el trabajo que corresponde al alumno.
- Al terminar el trabajo, el alumno se dirige nuevamente al instructor para la verificación de su derrotero de trabajo; de acuerdo con el resultado, el instructor decidirá si es necesario que el alumno rehaga o corrija el derrotero, o si está en condiciones de ejecutarlo en el taller.

El alumno pasa al taller cuando ha elaborado correctamente el derrotero de trabajo. Además del derrotero, lleva consigo las fichas de control de la ejecución de las tareas y la de evaluación del estudio de las tareas, las que entregará al instructor de taller bajo cuya orientación realizará la tarea correspondiente. Este evaluará su ejecución y la anotará en el reverso de la misma ficha.

3.3 Ejecución de la tarea

Esta fase del método incluye la demostración de las operaciones nuevas, ya que esta demostración no constituye una parte separada del proceso, sino que está integrada con la ejecución de la tarea, debido a que el instructor la realiza mientras el alumno ejecuta la tarea y en el mo-

mento en que éste necesita aprender una nueva operación para continuar con su trabajo.

- *Demostración*

La demostración es el proceso empleado para indicar la forma correcta de ejecutar las operaciones básicas de una tarea. Normalmente es realizada de manera directa por el instructor, el que individualmente muestra a cada alumno, en la propia tarea que realiza y en el momento oportuno, el modo correcto de realizar las operaciones nuevas, para lo cual sigue los pasos indicados en las hojas de operaciones.

También se emplean proyecciones de las operaciones nuevas de cada tarea, por medio de las cuales se presenta la forma correcta de ejecutarlas, acompañando estas demostraciones con las explicaciones correspondientes. Estas proyecciones son usadas individualmente por cada alumno; cuando ha terminado el estudio de una tarea, puede repetir la proyección total o parcial de las operaciones o pasos, con el fin de conocer mejor el proceso. Este tipo de proyecciones puede reemplazar las demostraciones directas hechas en el taller, o al menos las facilita, y disminuye el tiempo de demostración del instructor. Sirve también para corregir o perfeccionar el derrotero de trabajo preparado por el alumno con base en las hojas de información.

La demostración no es una parte aislada del proceso formativo, sino que supone un estudio teórico previo y una aplicación posterior por parte de los alumnos; existe, por lo tanto, una continuidad material y psicológica entre el estudio de la tarea, la demostración efectuada por el instructor, o por medio de la proyección, y la ejecución realizada por los alumnos, bajo la orientación del instructor. Por ser una secuencia natural, no debe interrumpirse con intervalos demasiado largos.

De manera concreta, el primer día de taller, el alumno deberá ejecutar la primera tarea de la serie metódica ocupacional, en la cual todas las operaciones son nuevas y por lo tanto deberán ser demostradas por el instructor. Después de la demostración de la primera operación, el alumno iniciará la realización de la tarea ejecutando la operación demostrada, bajo la supervisión del instructor, hasta que llegue a la segunda operación, que por ser también nueva requiere igualmente demostración. Se continúa de esta manera hasta terminar la tarea.

Posteriormente, el alumno sigue con su proceso de formación y ejecuta las demás tareas previstas, hasta encontrar operaciones nuevas que requieran ser demostradas.

La demostración es de suma importancia en la formación profesional porque traslada el estudio teórico hacia un plano práctico, propor-

ciona a los alumnos la oportunidad de recapitular y comprobar los conocimientos tecnológicos adquiridos en el estudio dirigido y prepara a los alumnos para la ejecución correcta de las tareas, enseñándoles el manejo y la utilización adecuada de las máquinas, los equipos y las herramientas que necesita.

- *Ejecución*

Durante la ejecución de la tarea, el alumno tiene la oportunidad de aplicar los conocimientos tecnológicos y relacionados adquiridos mediante el estudio de las hojas de instrucción y de seguir las indicaciones dadas por el instructor en su demostración.

Esta fase es la más apropiada para que el instructor corrija los errores cometidos por los alumnos. Estos ejecutan las tareas con base en el derrotero de trabajo elaborado en la sala de estudio dirigido. Durante su ejecución, el instructor observa permanentemente el trabajo del alumno con el fin de corregir los errores en el momento en que ellos se producen, tanto en las operaciones aprendidas anteriormente como en las nuevas, para evitar la fijación de hábitos incorrectos, que son difíciles de corregir cuando ya se han fijado. Es importante que el instructor, al corregir los errores, lleve al alumno a reflexionar sobre estos, reforzando así el aprendizaje.

3.4 *Evaluación*

La evaluación puede considerarse como el proceso en el que se observa, se verifica y se emite juicio respecto de la adquisición por el alumno de conocimientos, habilidades y actitudes, en relación con la formación profesional. Es por lo tanto parte integrante del proceso de formación y debe hacerse de acuerdo con los objetivos que se persiguen, teniendo en cuenta las diferencias individuales de los alumnos.

El alumno debe participar en este proceso y debe ser inducido a crear conciencia de autoevaluación para que tome, junto con el instructor, las medidas correctivas que conduzcan a mejorar su eficiencia profesional.

La evaluación debe tener en cuenta tanto los aspectos cualitativos como los cuantitativos de la formación. Esto significa que se debe considerar, además del trabajo realizado, su planeamiento, la asimilación y transferencia de conocimientos, el uso correcto de máquinas, instrumentos y herramientas, la iniciativa, el interés, la participación, el orden, la dedicación, etcétera. El instructor no debe solamente considerar los detalles de orden técnico y la tarea como un producto, sino observar la con-

ducta global del alumno mientras realiza el trabajo, así como su personalidad, teniendo presente su posición futura en el medio social y laboral.

Es posible considerar que la evaluación tiene una doble finalidad: para la formación y para el trabajo.

- *Evaluación para la formación*

Esta forma de evaluación se refiere más a los aspectos cualitativos y es así como el instructor, durante la ejecución de la tarea, no considera como error únicamente la medida inadecuada de la pieza, sino que tendrá en cuenta la posición adoptada para realizar el trabajo, el comportamiento, el mal uso de instrumentos y herramientas, las relaciones del alumno con sus compañeros, etcétera.

El alumno debe además verificar constantemente su tarea, recibiendo del instructor las informaciones que le permitan convertir esas verificaciones en evaluaciones formativas. De esta manera, si el alumno no ejecuta determinada parte de la tarea de acuerdo con los requisitos exigidos, podrá permitírsele su repetición, pero con las medidas alteradas, si esto no perjudica la continuación del trabajo; de lo contrario, se le suministrará nuevo material para que la ejecute nuevamente. Deberá aclararse al alumno que esto se hace solo con fines formativos, ya que en la industria la modificación de las medidas inutilizaría el trabajo, que siempre debe realizarse dentro de las especificaciones establecidas.

Para la evaluación de estos aspectos se dispone de formularios específicos.

- *Evaluación para el trabajo*

Esta forma se refiere a la evaluación del trabajo ejecutado, o sea de la tarea acabada, y tiene como objetivo colocar a los alumnos frente a la realidad laboral.

Los aspectos que se debe tener en cuenta en esta evaluación dependen de la naturaleza de las ocupaciones y de las exigencias de las empresas; para ocupaciones del área metalmecánica, por ejemplo, deberán ser considerados elementos tales como las medidas, el ajuste de las partes, el montaje, el funcionamiento, el acabado de las superficies, el tiempo de ejecución, etcétera.

3.5 Funcionamiento del sistema

El sistema de formación individual por medio de la técnica del estudio dirigido permite un régimen administrativo flexible y dinámico, en el

cual las matrículas y los egresos ocurren en cualquier época del año, puesto que la duración de los cursos es variable y solo depende de las características individuales de los alumnos. Es así como, para cada alumno, el curso se inicia cuando queda vacante un puesto de trabajo en el taller y termina cuando él demuestra que ha realizado la última tarea del programa establecido.

La estructura, el funcionamiento y principalmente el control son más complejos que los utilizados en los sistemas tradicionales de formación colectiva, que tienen un período de formación preestablecido, puesto que este sistema debe ser capaz de responder a las exigencias siguientes.

La administración del centro de formación prevé, con cierta precisión, el número de puestos de trabajo que semanalmente quedarán vacantes en el taller, por encontrarse los alumnos ejecutando las últimas tareas programadas en los diferentes cursos. Con base en esta información se seleccionan y matriculan los alumnos, que pasan inicialmente por el período de orientación práctica; una vez definida la ocupación en la que van a formarse, inician el estudio de matemáticas, lenguaje, dibujo y ciencias, en lo que estén relacionados con la ocupación. A medida que terminan individualmente el estudio de estas disciplinas, se dirigen a la sala de estudio de la tarea para preparar el derrotero de trabajo. A partir de aquí, los alumnos se desplazan permanentemente de la sala de estudio de la tarea al taller y viceversa, cada vez que terminan de preparar el derrotero de trabajo para una tarea, o su ejecución.

Para que estos desplazamientos sean posibles, existen lugares de estudio, cuyo número es diferente en las aulas donde se estudian las disciplinas instrumentales, en la sala de estudio de la tarea y en el taller, en función de la permanencia promedio de los alumnos en cada una de las etapas del proceso formativo.

Sin embargo, como se indicara anteriormente, si por algún motivo no hubiera puestos vacantes en el taller, o en la sala de estudio de la tarea, el alumno seguirá programas adicionales, preparados especialmente para estas eventualidades.

La flexibilidad del sistema exige un control individual. Cada alumno tiene una ficha para las disciplinas instrumentales, el estudio de la tarea y la práctica en el taller, lo que facilita su desplazamiento, ya que su formación no se realiza obligatoriamente en un lugar de trabajo determinado, ni depende de un grupo, ni de un instructor específico, sino que es atendido por el instructor que tenga un lugar disponible en su taller, aspecto que hace más objetiva la evaluación, dado que el alumno está sometido a diversos criterios.

En este sistema no existe la repetición de un curso o de una materia, como en los sistemas tradicionales; la promoción se realiza a lo largo del curso, unidad por unidad en las disciplinas instrumentales, y tarea por tarea en el taller, puesto que el alumno sólo pasa al estudio de una nueva unidad o de una tarea cuando ha demostrado que terminó satisfactoriamente la anterior, lo que da seguridad en el aprendizaje.

3.6 Estudio dirigido en grupos

El método de formación individual por medio de la técnica del estudio dirigido en grupos, conserva el mismo esquema de procedimiento indicado para el estudio dirigido individual y sólo presenta diferencias en la técnica del estudio de las hojas de instrucción, en la preparación del derrotero de trabajo y en la demostración de las operaciones nuevas, aspectos estos que serán los únicos que trataremos para no repetir conceptos anteriormente expuestos.

- *Estudios de las hojas de instrucción*

El estudio de las hojas de instrucción, ya sea de las materias relacionadas, como de estudio de la tarea, se realiza mediante su lectura silenciosa, la discusión de su contenido y la respuesta a los cuestionarios.

- Lectura silenciosa de las hojas de instrucción

Para la lectura de las hojas, el instructor organiza grupos, no mayores de cuatro alumnos, que tengan la misma unidad o la misma tarea por estudiar, y distribuye a cada alumno las hojas de instrucción correspondientes. Promueve la lectura silenciosa de las hojas y hace que los alumnos anoten los elementos más importantes, los aspectos que no comprenden, los términos desconocidos y en general todo aquello que sea útil para reforzar el aprendizaje y que le sirva de base para la discusión en grupo que realizará con sus compañeros de curso.

- Discusión del contenido de las hojas de instrucción

La discusión en grupos es sin duda el aspecto más importante de esta forma de estudio dirigido, pues crea oportunidades de contacto e integración entre los alumnos. La discusión despierta su interés, estimula su raciocinio, desarrolla la habilidad para expresar sus puntos de vista y sus pensamientos con claridad y precisión, así como el respeto de las opiniones de los demás.

Durante esta fase, es aconsejable que el instructor despierte en los alumnos el interés por los debates, con el propósito de que lo aprendido en el estudio de las hojas y los conocimientos de cada uno sean utilizados en beneficio de todos los componentes del grupo.

- Respuesta a los cuestionarios de las hojas de instrucción

Para que todos los alumnos participen activamente en esta parte del estudio, es necesario que se dé respuesta individual a los cuestionarios, para ser luego discutidos en grupo, lo que permitirá que todos los miembros del grupo tengan conocimiento de las diferentes respuestas y aclaren las dudas en equipo, con la orientación del instructor.

- *Preparación del derrotero de trabajo*

Después de haber respondido a los cuestionarios de evaluación, los alumnos elaboran en equipo el derrotero de trabajo, el que deberá contener los elementos indispensables para la ejecución de la tarea. El grupo lo discute paso por paso, pero es registrado individualmente, una vez que se ha llegado a una conclusión sobre la forma de elaborarlo.

- *Demostración*

Para la demostración de las operaciones nuevas de cada tarea, el instructor, con todos los alumnos, se desplaza desde la sala de estudio dirigido hacia el taller; allí, en forma colectiva, les indica el modo correcto de ejecutar las operaciones. Los alumnos ejecutan a continuación la tarea y regresan, tan pronto sea posible, a la sala de estudio de la tarea, para continuar el proceso.

La técnica del estudio dirigido en grupos tiene grandes ventajas, como son la colaboración, la participación y el trabajo en equipo, de gran utilidad en algunas ocupaciones, pero a su vez presenta los inconvenientes derivados de las diferencias individuales y del uso de las instalaciones, puesto que el proceso se encontrará condicionado al grupo, aunque este sea pequeño.

4. CALIDAD DE LA FORMACIÓN

En la forma como es aplicado en el Centro de Formación Profesional Euvaldo Lodi, el sistema de formación individual garantiza tanto la asimilación de los conocimientos relacionados y tecnológicos de las ocupaciones estudiadas, como la posesión de las habilidades necesarias para desempeñarlas, por cuanto durante el proceso formativo la promoción

se hace de cada unidad de conocimientos y de cada tarea a las siguientes, siempre que el alumno haya demostrado, por medio de ejercicios, experimentos o elaboración de derroteros de trabajo, que conoce completamente la unidad o la tarea anterior.

Las verificaciones y evaluaciones de los conocimientos y habilidades se realizan de manera sistemática y continua, para lo cual existen hojas y fichas preparadas específicamente, que sirven para controlar la promoción de los alumnos, dentro del programa de formación.

Cuando un alumno muestra deficiencias en la asimilación de los conocimientos o en la ejecución de las tareas, debe estudiar nuevamente las hojas de instrucción o repetir la tarea, hasta que demuestre que está en condiciones de continuar con la formación. De esta manera, al ejecutar con éxito la última tarea, ha demostrado conocer todas las etapas anteriores del proceso formativo y se le considera apto para desempeñar adecuadamente en las empresas la ocupación para la cual se formó.

La bondad de la formación recibida por los alumnos en el CFP Euvaldo Lodi, es confirmada por la aceptación brindada por las empresas a los trabajadores formados en el Centro. Es así como, a título de ejemplo, en la Compañía *General Electric* de Río de Janeiro, suficientemente conocida, el 90 % de los trabajadores de las secciones de matricería y mantenimiento de maquinaria y equipo, son torneros, ajustadores y fresadores egresados del Centro.

Igualmente, en la empresa *SATTAM - HARDOLL*, fabricante de surtidores de gasolina, el 98% de todo el personal, que asciende aproximadamente a 200 trabajadores, es formado en el CFP Euvaldo Lodi.

Esto muestra, sin lugar a dudas, que los trabajadores formados por el SENAI satisfacen las necesidades de producción de estas empresas, las que confían en la calidad de la formación impartida.

5. CONCLUSIONES

En relación con los resultados presentados en este capítulo, se desprenden las siguientes conclusiones generales:

1. El sistema de formación individual por medio de la técnica del estudio dirigido individual permite un mejor uso de las instalaciones, debido a que las personas pueden iniciar su formación en el momento en que se produzcan vacantes; sea porque otros alumnos abandonaron el curso o porque culminaron su formación.
2. En un sistema de esta naturaleza la deserción no aumenta los costos de formación, por cuanto cada puesto vacante es utilizado inmediatamente por un nuevo alumno. Además, esta deserción es temporal

y el sistema permite que los alumnos retomen su formación en el punto en que fue suspendida cuando se produjo el abandono.

3. El que los alumnos concluyan gradualmente su formación a lo largo del año facilita la incorporación de los trabajadores al mercado de trabajo, evitando el desempleo o el subempleo producido por la diferencia entre oferta y demanda de trabajo en un solo momento del año.
4. Se pudo comprobar en la realidad que el tiempo necesario para que un individuo se forme en una ocupación determinada está en función de sus capacidades y que la formación colectiva limita el ritmo de aprendizaje, puesto que el promedio del tiempo de formación por el sistema individual fue significativamente inferior, para aprendices y para adultos, al establecido para un programa tradicional de formación colectiva.
5. Por este sistema, el costo de la formación de un alumno, y por lo tanto de un grupo, es muy inferior al de la formación colectiva. En los casos tomados como ejemplo llega a ser un 29 % menor, lo que representa una economía de 811.059 *cruzeiros* en la formación de 130 torneros, a razón de 6.237 *cruzeiros* por alumno, y de 674.560 *cruzeiros* en la formación de 105 ajustadores, o sea, 6.424 *cruzeiros* por cada uno.
6. La experiencia y los conocimientos profesionales de los trabajadores, adquiridos principalmente durante su vida laboral, son aprovechados por el sistema de formación individual, que se orienta hacia aquellos aspectos que es necesario complementar o perfeccionar, adecuando el contenido y la duración de la formación a sus características individuales, lo cual es puesto de manifiesto por las grandes diferencias en los períodos invertidos por los adultos en los cursos de torno y ajuste.
7. La formación profesional adquirida en el CFP Euvaldo Lodi, que utiliza desde hace diez años el sistema de formación profesional individual, es aceptada por la industria, lo cual se manifiesta por la gran mayoría de personal formado por este Centro que trabaja en las empresas metalmecánicas visitadas.
8. Los logros alcanzados con la aplicación del sistema de formación individual dependen fundamentalmente de la adecuación del material didáctico a las ocupaciones y a los alumnos, así como del control administrativo sobre el funcionamiento del sistema.

III. SUGERENCIAS PARA LA EVALUACIÓN DEL SISTEMA

El capítulo precedente comprende algunos resultados alcanzados durante 1976 en el Centro de Formación Profesional Euvaldo Lodi con el

sistema de formación individual, mediante la técnica del estudio dirigido individual. Dichos resultados fueron interpretados con base en la capacidad operativa del Centro y con referencia, en algunos aspectos, a situaciones que realmente se presentan en la formación por el sistema colectivo, como lo son el tiempo de formación, las deserciones y los egresos, lo que permitió concluir que el sistema tiene características positivas.

A pesar de haber llegado a conclusiones importantes y válidas respecto de la utilidad del sistema para la formación de trabajadores, consideramos que, precisamente por sus bondades, merece ser evaluado de manera más sistemática, por lo que se sugiere el siguiente diseño experimental.

1. PROPÓSITO

Determinar las diferencias existentes entre los logros cuantitativos y cualitativos alcanzados con la aplicación del sistema de formación individual y del sistema de formación colectiva.

2. MUESTRA

La muestra podría estar constituida por dos grupos: uno experimental y otro de control. El grupo experimental sería capacitado por medio del sistema de formación individual utilizando la técnica del estudio dirigido individual, y el de control estaría integrado por alumnos cuya formación sería impartida por el sistema tradicional de formación colectiva. Asimismo, podrían tomarse como experimentales grupos para cuya formación se emplea la técnica de estudio dirigido en grupos.

Cada uno de los grupos comprendidos en el estudio debe poseer características semejantes en cuanto a nivel educativo, nivel socioeconómico, grado de conocimientos relacionados con la ocupación motivo de la formación, experiencia en el trabajo, etcétera; en general, se debe controlar todas las variables diferentes a la metodología empleada en la formación.

La muestra que se determine debe ser ponderada por ocupaciones y modos de formación, teniendo en cuenta además la distinción entre nueva mano de obra y mano de obra vinculada al trabajo.

3. INDICADORES

A manera de ejemplo se presentan a continuación varios indicadores que permiten comparar los resultados obtenidos a través de ambos sistemas de formación profesional.

3.1 Adecuación al trabajo

Este aspecto se refiere a la incorporación al trabajo del personal formado, relacionándolo con el número de colocados en general, y a su distribución en cuanto a la naturaleza del trabajo que desempeña en las empresas, esto es, si trabaja en la ocupación para la que recibió formación, o si por el contrario lo hace en una ocupación relacionada, o en otra diferente. Asimismo, se refiere a la promoción alcanzada por los egresados, en la ocupación o dentro de la empresa.

3.2 Productividad

Se refiere a la determinación del rendimiento cualitativo y cuantitativo del personal formado, en función de los estándares de producción establecidos en la industria o del criterio de los supervisores de las empresas.

3.3 Costos de formación

Con este indicador se pretende determinar si hay diferencias, tanto entre los costos de formación como entre los salarios que perciben los alumnos, una vez formados, y si la causa de esa eventual desigualdad de salarios radica o no en el hecho de que los trabajadores se han capacitado por uno u otro sistema.

3.4 Formación de alumnos

En este caso la comparación no se refiere a los grupos de alumnos formados por diversos métodos, sino al número de alumnos formados, a las horas dedicadas a la formación, a la duración de la formación, al uso de las instalaciones, etcétera, y en general a la producción de los centros o de las unidades, en función de la metodología utilizada y de su capacidad operativa.

3.5 Adecuación de la formación recibida

Mediante este aspecto se pretende conocer, de manera comparativa entre los dos sistemas, si las técnicas y los procesos aprendidos guardan relación con los utilizados en el trabajo real de las empresas, y si el contenido de la formación está de acuerdo con las exigencias ocupacionales y con los cambios tecnológicos.

4. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Por tratarse básicamente del estudio comparativo entre los resultados obtenidos por dos sistemas de formación, se sugiere que el análisis de los datos se realice utilizando técnicas estadísticas que permitan determinar si existen o no diferencias significativas entre los promedios de las distintas variables de las muestras o de otras estadísticas que se calculen. Así, a manera de ejemplo, se calcularían Z test o t test, según el caso, para determinar si los promedios del tiempo de formación difieren realmente de cero, o si por el contrario la diferencia encontrada es debida al azar. Para concluir si la diferencia entre los índices de deserción de uno y otro sistema es o no significativa podría emplearse la razón crítica de diferencias de porcentajes. Igualmente, estas técnicas podrían ser utilizadas para hallar la significación de la diferencia de los costos de formación.

Para determinar e interpretar la relación o dependencia entre la metodología de formación aplicada y aspectos tales como estar trabajando en el oficio objeto de formación o en otro oficio diferente; tiempo de consecución de un empleo; rendimiento en el trabajo; adecuación de los procesos, etcétera, podrían aplicarse técnicas estadísticas como Chi cuadrado o los coeficientes de correlación Phi, biserial o punto biserial, de acuerdo con la naturaleza de las variables utilizadas.

IV. EXPERIMENTACIÓN DEL MÉTODO EN CURSOS INDUSTRIALES

A fin de comprobar la eficacia del método de formación individual en cursos de complementación industrial, el SENA de Colombia organizó una experimentación de la que se extrajeron conclusiones favorables al método, entre ellas: el rendimiento de los trabajadores/alumnos fue superior, el tiempo de formación se redujo y se desarrollaron los hábitos de estudio y de trabajo en equipo. El presente documento describe el experimento, formula las hipótesis que le sirvieron de base y enumera los resultados obtenidos.

1. DESCRIPCIÓN DEL EXPERIMENTO

Con el fin de experimentar el método de formación individual se tomaron dos grupos de trabajadores, uno experimental y el otro de control, que aspiraban a recibir formación para la ocupación de soldador con oxiacetileno y oxicorte, para continuar luego con el crédito de plegador, por el modo de formación denominado “complementación”.

1.1 Características de los grupos

Cada uno de los grupos estaba constituido por 20 trabajadores con un nivel promedio de educación de quinto año de primaria para ambos grupos.

La experiencia de los participantes, tanto del grupo experimental como de control no era específica, por cuanto algunos que trabajaban en soldadura, lo hacían en eléctrica y de punto y no en oxiacetilénica. Solo dos o tres en cada grupo manifestaron experiencia en latonería.

Al analizar estas características se aprecia que se trata de dos grupos muy semejantes y por lo tanto utilizables para la experimentación propuesta.

1.2 Programa de los cursos

El contenido de los programas fue necesariamente el mismo para los dos grupos, pero solamente se estableció el tiempo de desarrollo por unidades para el grupo de control ya que los integrantes del grupo experimental desarrollarían el programa de acuerdo con sus capacidades.

1.3 Procedimiento

Para la aplicación experimental se siguieron los delineamientos generales del sistema de formación individual indicado en un principio, con cierta flexibilidad, como lo veremos a continuación; pero siempre teniendo presente permitir aún más estimular la asimilación de la formación de acuerdo con las capacidades y conocimientos de los participantes.

En términos generales se procedió de la siguiente forma:

Una vez determinados los grupos al azar, tanto el de control como el experimental, con características muy similares ya indicadas, se reunieron los trabajadores del grupo experimental durante la primera sesión para explicarles cuál sería el sistema que se seguiría para la formación.

En esta reunión se aclaró que cada uno de ellos progresaría de acuerdo con el interés que pusiera en el curso y sus capacidades pudiendo así terminar el crédito tan pronto demostraran la asimilación de él.

Después de la motivación inicial se explicó el método que se seguiría el que está compuesto por las siguientes fases:

- *Estudio de unidades*

A cada uno de los participantes se le entregaron las unidades que componen cada crédito para que estudiaran la tecnología. Estas unidades no se suministraban todas al mismo tiempo sino que solo se en-

tregaba una cuando demostraba un trabajador que había asimilado satisfactoriamente la anterior.

A diferencia de lo establecido en la descripción del método y por carencia de una sala apropiada para el estudio dirigido, el estudio de las unidades se realizaba principalmente fuera de las sesiones de trabajo y en ocasiones en el mismo taller. Además discutían en pequeños grupos en el taller el contenido de las unidades, por iniciativa propia y consultaban al instructor las dudas que no podían resolver entre ellos.

- *Demostración de operaciones nuevas*

Esta fase se cumplió de acuerdo con lo establecido, o sea que el instructor, una vez que el trabajador manifestaba haber asimilado la tecnología, demostraba la forma correcta de ejecutar las operaciones básicas de las tareas contenidas en la unidad correspondiente.

- *Ejecución de la tarea por el trabajador*

Tomando como base los conocimientos de la unidad y la demostración hecha por el instructor, cada trabajador/alumno desarrollaba los ejercicios establecidos en la unidad, supervisados permanentemente por el instructor quien hacía las observaciones necesarias para una ejecución correcta, permitiendo así el establecimiento de buen hábito de trabajo o corrigiendo las fallas existentes.

Cuando era posible por la naturaleza del trabajo se reunían espontáneamente en pequeños grupos integrados por las personas que marchaban a un ritmo similar y demostraban habilidades y capacidades semejantes para realizar un trabajo determinado.

- *Evaluación*

La evaluación fue permanente durante la ejecución de las tareas realizadas por el trabajador/alumno, a fin de corregir las deficiencias y orientar su formación. Sin embargo, al final de cada unidad el instructor efectuaba una evaluación integral de la parte tecnológica y práctica, en forma individual, lo cual permitía formarse un concepto claro de la asimilación de la unidad y le servía de base para permitirle continuar con la unidad siguiente.

Además de esta evaluación y con fines de experimentación, se realizó la evaluación final de los dos grupos. Se encargó al supervisor de la especialidad de realizarla, con el objeto de poder comparar los resultados obtenidos en cuanto a rendimiento, a lo cual nos referiremos más adelante.

Ambas evaluaciones se realizaron de acuerdo con el sistema utilizado por el SENA.

2. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Debido a que con el experimento se buscaba establecer si existía diferencia en cuanto al rendimiento de los trabajadores/alumnos en uno o varios créditos y si estos se podrían realizar en tiempo diferente de acuerdo con el método de formación empleado, se propusieron las siguientes hipótesis de nulidad:

No existe diferencia significativa en los factores técnicos de conocimientos tecnológicos y relacionados; preparación y método de trabajo; calidad del trabajo; habilidad y rendimiento y seguridad y conservación de los elementos de trabajo, entre los grupos experimental y de control.

No hay diferencia en el tiempo empleado para recibir la formación entre los dos grupos tomados para la experimentación. De acuerdo con el análisis de los resultados obtenidos se aceptarán o rechazarán estas hipótesis.

3. MÉTODO ESTADÍSTICO

Para determinar si existe diferencia significativa entre el rendimiento de los trabajadores/alumnos de los dos grupos en los diversos factores técnicos por una parte, y el tiempo empleado en recibir la formación en ambos grupos, se empleó el método de “significación” de la diferencia de promedios para muestras pequeñas, mediante la fórmula.

$$t = \frac{M1 - M2}{\sqrt{\left(\frac{\Sigma X_1^2 + \Sigma X_2^2}{N1 + N2 - 2}\right) \left(\frac{N1 + N2}{N1 N2}\right)}}$$

En donde:

M1 y M2 = Promedios de los dos grupos

ΣX_1^2 y ΣX_2^2 = Suma de los cuadrados de las diferencias con relación al promedio

N_1 y N_2 = Número de casos en ambos grupos

Los subíndices 1 y 2 corresponden respectivamente a los grupos experimental y de control

4. RESULTADOS OBTENIDOS

En el cuadro de la página siguiente se encuentran los promedios (M), número de casos (N), diferencia de promedios (DM), sumatorias de las desviaciones del promedio al cuadrado (ΣX^2), t test de significación entre los promedios (t) y nivel de significación, para cada uno de los oficios, por factores técnicos de rendimiento y tiempo empleado por los grupos en recibir la formación, los cuales analizaremos en forma separada por oficios.

Por tratarse de la comparación de dos muestras pequeñas se empleó el t test de diferencia entre promedios, el cual se interpretará de acuerdo con los grados de libertad $N_1 + N_2 - 2$ que serán 33 para soldador con oxiacetileno y oxicorte y 31 para la comparación en los factores del crédito de plegador y el tiempo empleado.

4.1 Soldador con oxiacetileno y oxicorte

• Rendimiento

Para comparar el rendimiento de los trabajadores/alumnos en los dos grupos, estos fueron evaluados, como se indicó anteriormente, por el supervisor de la especialidad para lograr un criterio unificado en las evaluaciones, obteniéndose el siguiente resultado.

En los factores de conocimientos tecnológicos y relacionados, preparación y método de trabajo, calidad del trabajo y habilidad y rendimiento, los promedios del grupo experimental fueron superiores significativamente al grupo de control, al nivel del 1 %, por cuanto el t test fue respectivamente de 3.31; 4.88; 3.48 y 3.48, superior a 2.74 exigido para 33 grados de libertad, por lo tanto rechazamos la hipótesis de nulidad formulada. Para seguridad y conservación de los elementos de trabajo, aunque la diferencia estuvo a favor del grupo experimental, esta no fue significativa ($t = .38$) y por lo tanto puede considerarse que fue debido a factores de azar.

La diferencia significativa en los factores indicados nos muestra que el grupo experimental asimiló la formación en grado superior a la asimilación del grupo de control, si tenemos en cuenta que los grupos poseían características similares al iniciar el curso.

COMPARACIÓN DE RESULTADOS Y DURACIÓN DE LA FORMACIÓN ENTRE LOS GRUPOS EXPERIMENTAL Y DE CONTROL PARA LOS CRÉDITOS DE SOLDADOR CON OXIACETILENO Y OXICORTE Y PLEGADOR													
OFICIOS	Estadística	Conoc. téc. y relacionados		Prep. y met. de trabajo		Calidad del trabajo		Habilidad y rendimiento		Seguridad y cons. elem.		Duración de los créditos	
		Exp.	Cont.	Exp.	Cont.	Exp.	Cont.	Exp.	Cont.	Exp.	Cont.	Exp.	Cont.
SOLDADOR CON OXIACETILENO	M	8.94	7.55	8.94	7.33	8.59	7.44	8.59	7.44	9.88	10.00	123	110
	N	17	18	17	18	17	18	17	18	17	18	15	18
	DM	1.39		1.61		1.15		1.15		12		13	
	ΣX^2	16.88	36.40	16.88	16.02	19.77	14.48	19.77	14.48	3.80	0.00	20.57	0
	t	3.31		4.88		3.48		3.48		.38		4.96	
	Sig.	1 %		1 %		1 %		1 %		No signif.		1 %	
	M	9.86	9.11	9.46	8.78	9.33	8.44	9.46	8.78	10.00	10.00	60	110
	N	15	18	15	18	15	18	15	18	15	18	15	18
	DM	.75		.68		.89		.68		.00		50	
	ΣX^2	3.47	33.74	11.71	17.14	13.25	12.38	19.71	17.14	0.00	0.00	444	0
t	1.97		2.06		2.78		1.84		.00		38.17		
Sig.	No signif.		5 %		1 %		No signif.		No signif.		1 %		
GRADOS DE LIBERTAD													
31 5 % = 2.040 33 5 = 2.036													
Grados 1 % = 2.745 Grados 1 % = 2.735													

- *Duración de la formación*

Para este crédito, el tiempo de formación del grupo experimental fue un poco superior en promedio a la del grupo de control, 13 horas más, equivalente a un 12 % sobre 110 horas previstas para impartir la formación.

El mayor tiempo empleado se debió casi exclusivamente a la falta de gas, ya que durante el tiempo del curso hubo escasez de gas en Bogotá y el suministro al SENA fue limitado. Este hecho afectó más al grupo experimental puesto que todos los participantes debían ejecutar las operaciones en forma separada y por lo tanto mientras unos trabajaban, los otros tenían que esperar que los primeros desocuparan los pocos equipos que se encontraban en servicio, reduciéndose la sesión de trabajo durante mucho tiempo a una hora por alumno en lugar de las dos horas previstas.

Esta circunstancia afectó un poco la asistencia en este grupo, cuyo porcentaje fue de 90 %, siendo para el de control el 96 % pues algunos trabajadores más adelantados del curso faltaban por no tener cómo realizar sus prácticas.

4.2 Plegador

- *Rendimiento*

A excepción de seguridad y conservación de los elementos de trabajo, donde no hubo diferencia en los dos grupos, en los cuatro factores restantes la diferencia se encontró a favor del grupo experimental, siendo muy significativa para calidad del trabajo y significativa para preparación y método de trabajo; aunque en los factores de conocimientos tecnológicos y relacionados y habilidad y rendimiento la diferencia fue alta, no alcanzó a ser significativa a ningún nivel.

- *Duración de la formación*

Para este crédito la diferencia en cuanto a la duración de la formación fue muy notoria a favor del grupo experimental, pues solo fueron necesarias 60 horas para terminar las unidades previstas, mientras que para el grupo de control se emplearon 110 horas, como estaba fijado, para el mismo contenido, y además con un mayor rendimiento en el grupo experimental, como se anotó en el numeral anterior, lo cual indica que en menor tiempo puede lograrse un rendimiento superior empleando un método que permita a los participantes progresar de acuerdo con sus capacidades e intereses, sin someterlos al ritmo del grupo.

La asistencia fue también superior, ya que para el grupo experimental alcanzó al 95 % y para el de control a 87 %.

4.3 Total

Si consideramos los dos créditos como un solo curso, puesto que las mismas personas continuaron con el crédito de plegador una vez terminado el de soldador con oxiacetileno y oxicorte, se observa que el rendimiento fue superior en el grupo experimental, a excepción del factor seguridad y conservación de los elementos de trabajo en el crédito de plegador, en el cual no existía diferencia en ningún sentido.

Además, como los integrantes del grupo experimental terminaron los cursos antes que los del grupo de control, ese tiempo fue empleado en la ejecución de ejercicios útiles, y fue así como elaboraron cajas para el desarmado de piezas en automotriz, una reja ornamental, y en colaboración con los del grupo de control se elaboraron las divisiones del depósito de herramientas, fuera de otros trabajos para el acondicionamiento del taller.

En relación con la duración de la formación, el grupo de control necesitó 220 horas para desarrollar las unidades y el experimental 183, o sea 37 horas menos lo cual equivale al 17 % del tiempo previsto.

El porcentaje de asistencia fue igual para los dos grupos (92 %).

En cuanto a la deserción, en el grupo de control, de 23 que deberían asistir solamente iniciaron 20 y terminaron 18, los dos restantes desertaron, uno por cambio de turno en la empresa y el otro por haber perdido el trabajo; en el grupo experimental de 20 que iniciaron, 2 no continuaron por haber cambiado de turno en la empresa y el otro se trata de un militar que se retiró debido a problemas de orden público a principios del año.

5. Conclusiones

Entre las principales conclusiones de la experimentación del método de formación individual en cursos de complementación industrial, tenemos las siguientes:

El rendimiento de los trabajadores/alumnos que se formaron con este método fue superior en los factores de conocimientos tecnológicos y relacionados, preparación y método de trabajo, calidad del trabajo y habilidad y rendimiento; en seguridad y conservación de los elementos de trabajo no fue significativa la diferencia.

El tiempo necesario para la formación fue menor en el grupo experimental para los dos créditos tomados en conjunto, empleando un 83 %

del tiempo utilizado por el grupo de control.

Para el crédito de plegador el tiempo fue mucho menor para el grupo experimental, pues solo fue necesario el 55 % del tiempo invertido por el grupo de control. El primero empleó 60 horas y el segundo 110.

Se desarrolló notablemente en los trabajadores/alumnos el hábito del estudio y consulta de material relacionado con la formación impartida, pues según manifestación de los participantes, en un principio les resultaban difíciles la lectura y la asimilación de las unidades, pero gradualmente esta dificultad fue superada hasta el punto de realizar el estudio en forma sistemática.

Otro hábito desarrollado fue el trabajo en equipo, notándose durante el transcurso de la formación, la constitución de grupos integrados por trabajadores que progresaban a un ritmo semejante, los que realizaban juntos los trabajos y con sentido de cooperación.

Aunque no fue comprobado numéricamente, se presume que el consumo de materiales en la formación individual se reduce por el hecho de que los trabajadores no practican necesariamente para adquirir una habilidad, sino para corregir fallas o conocer una técnica y una vez demostrada la ejecución correcta continúan con nuevas operaciones. En cambio, cuando la formación es colectiva todos los alumnos practican el tiempo fijado, aun cuando algunos no requieran de la práctica tan extensa.

6. Consideraciones generales

Además de los aspectos ya anotados, es conveniente hacer referencia a otros dignos de tener en cuenta para la implantación del sistema:

Como puede deducirse del análisis de los resultados para el éxito del método es necesario disponer de los elementos y equipo de trabajo suficientes que permitan a los trabajadores/alumnos avanzar en la formación de acuerdo con sus capacidades e intereses, sin tener que disminuir el progreso por falta de dichos elementos.

Igualmente, antes de iniciar los cursos, es indispensable que se disponga de todas las unidades que constituyen el curso, en cantidad igual al número de personas que van a recibir la formación, para suministrarlas a medida que cada alumno demuestre la asimilación de la anterior.

Tomando como base la experiencia de la aplicación del método, es fundamental para obtener resultados positivos, la motivación de los trabajadores/alumnos en el sentido de explicarles la finalidad de la formación individual, poniendo énfasis en que el progreso de ellos, la duración del curso y por lo tanto la expedición del certificado estará en función del interés que ellos pongan en el curso.

Aunque el método de formación individual empleado es de fácil aplicación y dirección, es necesario dar entrenamiento a los instructores antes de iniciar su implantación.

Si el método se establece, en principio para la formación de adultos, debe pensarse en la adaptación de las estadísticas de producción, pues con el mismo número de horas/instructor y las mismas horas trabajador/alumno, se formarán más personas. En otras palabras, si con la formación en grupos, en 110 horas se forman 30 personas, con la formación individual se podrían formar las mismas personas en menor tiempo, y emplear el tiempo restante para iniciar la formación de otros trabajadores. En efecto, a medida que un alumno termina un crédito recibe el certificado correspondiente, y el puesto de trabajo que él ocupaba puede ser adjudicado a otro de los trabajadores que se han clasificado previamente y que por falta de capacidad del centro no fueron admitidos en un principio.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Brasil. SENAI. *Método de aplicação das SMO*. Río de Janeiro, 1968.
- Brasil. SENAI. Departamento Regional de Guanabara. *Diretrizes para a aplicação das disciplinas instrumentais dos cursos de aprendizagem*. Río de Janeiro, 1972.
- . *Diretrizes para a aplicação do método de instrução individual no SENAI da Guanabara*. Río de Janeiro, 1972
- Brasil. SENAI. Departamento Regional do Río de Janeiro. *Informe mensal*. Dic. 1976.
- . *Relatório trimestral*. Ene.-set. 1976.
- Revista SENAI*. Río de Janeiro, v. 22, n. 86-87, ene.-feb. 1967.