

---

# EL MODELO PETRA DE FORMACIÓN PROFESIONAL\*

*Hélio A. Franceschini, et al.\*\**

---

## I. INTRODUCCIÓN

### *1. Influencias de las nuevas tecnologías en la capacitación de trabajadores*

Ante los cambios registrados en el mercado de trabajo y ante las agencias impuestas por la introducción de nuevas tecnologías, las industrias brasileñas empiezan a manifestar la necesidad de alterar el perfil del desempeño de sus trabajadores.

Encuestas recientes indican que las empresas están satisfechas con la capacitación técnica que ofrece el SENAI. No puede decirse lo mismo en cuanto al desarrollo de los alumnos como personas. De manera semejante a las industrias el ex alumno de la Institución no posee en los niveles deseados capacidades para transmitir y resolver problemas, conciencia de calidad, habilidad de trabajo grupal...

En cuanto a la gestión de formación profesional en el SENAI surge el siguiente problema: ¿cómo capacitar trabajadores en un momento caracterizado por la competencia con el mercado internacional y por los cambios tecnológicos en los equipos, productos y procesos?

---

\* Traducción del portugués de Fabrizio Balhén Martín.

\*\* Especialistas en formación profesional del SENAI-SP que fueron capacitados en 1992, en Siemens de Munique, para implantar el Modelo PETRA en Brasil.

## ***2. Búsqueda de modelos: la experiencia alemana***

Efectivamente, los problemas de formación ocurren, con mayor o menor intensidad, en todas partes del mundo. En Alemania, por ejemplo, las dificultades que Brasil comenzó a experimentar ya habían sido detectadas a mediados de la década de los setenta; el perfil de egreso del sistema de formación no estaba más que atendiendo las necesidades de las empresas industriales.

Se deseaba entonces que el trabajador mostrara, más allá de su capacitación técnica, algunos atributos personales que permitiesen su pronta adaptación a los cambios; para lo cual varias empresas, que en ese país son en gran parte responsables de la formación profesional, iniciaron la aplicación experimental de modelos. La Siemens, a partir de los resultados de esas aplicaciones en algunas empresas (Daimler, Benz, Ford, Hoesch, ZKF), concibieron el modelo PETRA (Formación orientada para los proyectos de transferencia) que, tras la aprobación por el Ministerio de Educación y Ciencia de Alemania, fue implantado y validado en su complejo industrial a partir de febrero de 1985.

## **II. CONCEPTOS FUNDAMENTALES DEL PETRA**

### ***1. Proyecto de transferencia***

En las siglas PETRA dos palabras son fundamentales: proyecto y transferencia. La promoción de los atributos personales de los alumnos se realiza durante el desarrollo de un proyecto técnico. En ese contexto, el proyecto es entendido como una tarea con varios niveles de complejidad y de difícil solución, y transferencia significa la aplicación de conocimientos, habilidades y actitudes ya aprendidas a situaciones nuevas o modificadas.

## 2. Cualidades personales

Las cualidades personales son entendidas como actitudes (cooperación, empatía e iniciativa) o habilidades intelectuales complejas (capacidades de planeamiento y de resolución de problemas, racionalización). Pueden ser aplicadas en cualquier disciplina u ocupación y se refieren al alumno en cuanto individuo (atención, autosuficiencia, determinación) o en cuanto a su participación en grupo (integración, liderazgo emergente, receptibilidad). Para unificar la comprensión de los conceptos, las cualidades personales fueron definidas y se encuentran a disposición de los alumnos e instructores. En seguida se presentan algunos ejemplos:

*Atención:* voluntad de dirigir todos los sentidos a situaciones de aprendizaje o de trabajo, durante cierto período.

*Autosuficiencia:* ejecución y evaluación de un trabajo a partir de criterios y procedimientos establecidos por el alumno.

*Capacidad de planeamiento:* toma de decisiones sobre la realización de un trabajo por el propio alumno; ejecución y evaluación de acuerdo con los procedimientos planeados.

*Capacidad para resolver problemas:* combinación de conocimientos, habilidades y técnicas de trabajo ya aprendidos, de forma creativa, que lleven al descubrimiento de nuevos principios y ayuden al alumno en la resolución de problemas.

*Cooperación:* disposición para trabajar eficazmente con otras personas en grupo y espontaneidad para ofrecer ayuda incondicional a los demás.

*Empatía:* tendencia a "colocarse en lugar de otros", o sea, saber tratar comprensivamente con opiniones y posiciones ajenas.

## 3. Calificaciones clave

Son conjuntos de cualidades personales que el alumno debe aprender para enfrentar futuras alteraciones tanto en el conteni-

do de su trabajo como en su perfil de desempeño. Estas calificaciones son esenciales para la pronta adaptación del trabajador a los cambios: organización y ejecución del trabajo, comunicación interpersonal, autodesenvolvimiento, autonomía y responsabilidad y resistencia a la presión.

Calificaciones clave y sus respectivas cualidades personales

1. Organización y ejecución del trabajo	2. Comunicación interpersonal	3. Autodesenvolvimiento	4. Autonomía responsabilidad	5. resistencia a la presión
Autosuficiencia	Cooperación	Capacidad de investigación	Conciencia de calidad	Atención
Capacidad de autoevaluación	Empatía	Capacidad de resolver problemas	Conciencia de seguridad	Capacidad de concentración
Capacidad de planeamiento	Imparcialidad	Capacidad de transferencia	Disciplina	Compensación de posturas físicas
Coordinación	Integración	Expresión oral y escrita	Involucramiento	Flexibilidad
Determinación	Liderazgo emergente	Lectura e interpretación de diseños y circuitos	Iniciativa	Perseverancia
Precisión	Mantención del diálogo	Lectura e interpretación de textos	Juzgamiento	Prontitud para escuchar
Celo	Objetividad de la argumentación	Rapidez para aprender	Reconocer propias limitaciones	
	Participación	Utilización de técnicas de aprendizaje		
	Receptividad			

#### 4. Niveles de desempeño de las cualidades clave

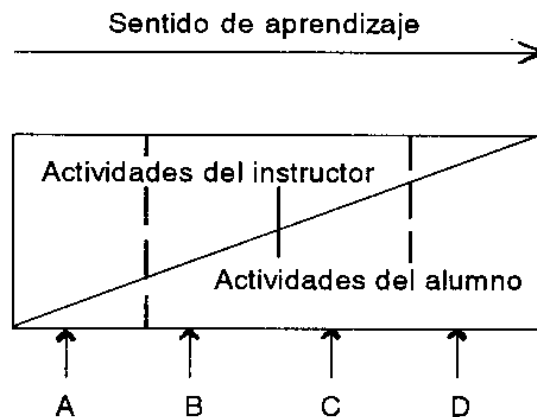
El papel del alumno para su ingreso a PETRA consiste básicamente en un conjunto de desempeños técnicos. Su perfil de salida contemplaría, más allá de la capacitación técnica, las cualidades clave. Para facilitar la promoción de estas cualidades entre los alumnos se establecieron cuatro niveles de desempeño: reproducción (A), reorganización (B), transferencia (C) y resolución de problemas (D).

Así para cada una de las cinco cualidades clave

en el nivel de	el alumno	el instructor
Reproducción (A)	Imita, copia, repite	Demuestra, controla, refuerza
Reorganización (B)	Comprende, incorpora, fija	Demuestra, supervisa, refuerza
Transferencia (C)	Aplica, adapta, transforma	Asesora
Resolución de problemas (D)	Descubre, genera, crea	Observación

## 5. Actividades del instructor y actividades del alumno

Para desarrollar una cualidad clave, el alumno debe, junto con el instructor, recurrir a los cuatro niveles de desempeño, aumentando progresivamente su autonomía.



En el nivel A, las actividades del instructor prevalecen sobre las del alumno. En el nivel D, las iniciativas son tomadas, en su mayor parte, por el propio alumno. Los niveles B y C son de transición, se registra entre las actividades de ambos un equilibrio.

A partir del cuadro anterior, se puede prever la ocurrencia de 20 diferentes pares de roles (cinco cualidades clave desarrolladas en cuatro niveles de desempeño). Esos roles fueron cuidadosamente definidos y se encuentran a disposición de los instructores. En seguida se presentan algunos ejemplos:

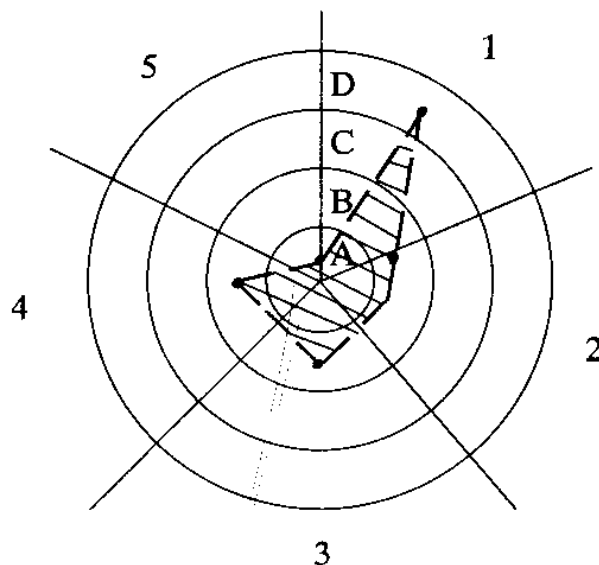
## 1. Organización y ejecución del trabajo

ROLES		
NIVELES	DEL ALUMNO	DEL INSTRUCTOR
A Reproducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Ejecuta el trabajo conforme al plan del instructor.</li> <li>. Solicita constantemente ayuda del instructor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Presenta la cualidad clave y las correspondientes cualidades personales.</li> <li>. Presenta los proyectos y enseña a analizarlos.</li> <li>. Enseña a planear dando clases y demostrando, y ofrece modelos de planeamiento.</li> <li>. Acompaña a la ejecución del trabajo, elogia los progresos de los alumnos y determina el desempeño por medio de ejercicios semejantes.</li> </ul>
B Reorganización	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Describe y explica el modelo de planeamiento propuesto por el instructor.</li> <li>. Planea el trabajo, realizando ajustes en los modelos presentados.</li> <li>. Ejecuta el trabajo conforme al plano.</li> <li>. Solicita, con frecuencia, ayuda al instructor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Recapitula aspectos importantes de la cualidad clave.</li> <li>. Presenta proyectos de complejidad semejante a los ya desarrollados y dirige el pensamiento de los alumnos para su análisis.</li> <li>. Orienta a los alumnos, a partir de modelos, en la elaboración del plan de trabajo.</li> <li>. Analiza el plan realizado por los alumnos, discutiendo con ellos las mejores alternativas.</li> </ul>
C Transferencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Planea, ejecuta y evalúa su trabajo, aplicando conocimientos, habilidades y actitudes ya aprendidos.</li> <li>. Solicita, cuando es necesario, asesoría del instructor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Supervisa el planeamiento, ejecución y evaluación del trabajo y elogia el progreso de los alumnos.</li> <li>. Presenta proyectos complejos que exigen transferencia de aprendizaje.</li> <li>. Asesora a los alumnos, dando pistas sobre alternativas de ejecución y principios ya conocidos que podrán ser transferidos a esa situación.</li> <li>. Discute las decisiones tomadas durante el planeamiento.</li> </ul>
D Resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Analiza problemas y concluye sobre la hipótesis de solución más viable.</li> <li>. Planea, ejecuta conforme a lo planeado y evalúa los resultados sin ayuda del instructor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>. Supervisa el desarrollo de los trabajos y refuerza desempeños.</li> <li>. Presenta proyectos cada vez más complejos, que exijan acciones creativas.</li> <li>. Asesora a los alumnos en el análisis de los problemas, sin dar soluciones.</li> <li>. Observa el desarrollo de los trabajos.</li> </ul>

## 6. Perfil del desempeño de las cualidades clave

El perfil del desempeño deseado indica el nivel en que cada una de las cualidades clave será desarrollada. En realidad, representa objetivos de enseñanza a ser alcanzados por los alumnos y fundamenta todas las decisiones a ser tomadas por el instructor en su planeamiento.

La ilustración siguiente ejemplifica un perfil del desempeño.



En este ejemplo, organización y ejecución del trabajo (1) será desarrollado a nivel de resolución de problemas (D); comunicación interpersonal (2), en reorganización (B); autodesarrollo (3), en transferencia (C); autonomía y responsabilidad (4), en reorganización (B); y resistencia a presión (5), en reproducción (A).

## 7. Formas de organización del trabajo

Las formas de organización deben ser entendidas como posibilidades que el instructor tiene para distribuir entre sus alumnos



la responsabilidad por el planeamiento y ejecución del proyecto. Estas posibilidades son tres: trabajo planeado y ejecutado individualmente (TI), trabajo planeado en grupo y ejecutado individualmente (TIG), trabajo planeado y ejecutado en grupo (TG).

En el TI, el alumno se responsabiliza del planeamiento y ejecución del proyecto y el instructor orienta el trabajo.

En el TIG, el grupo asume la responsabilidad del planeamiento del proyecto, el alumno se responsabiliza de la ejecución y el instructor supervisa el trabajo.

En el TG, el grupo asume la responsabilidad del planeamiento total del proyecto, de la división del proyecto y de la definición de sus puntos de intersección, el alumno se responsabiliza del planeamiento y ejecución de su parte del trabajo y del montaje del producto final, el instructor asesora el trabajo.

Esta última posibilidad permite el desarrollo, a nivel de situaciones de aprendizaje, de una auténtica célula de producción, reproduciendo la relación cliente-facilitador necesaria para la promoción de los aspectos de calidad.

El instructor debe aplicar las tres formas de organización, garantizando que el alumno participe de algunos TI, en seguida, de algunos TIG y, finalmente, de algunos TG.

Etapas de desarrollo de un proyecto

Las etapas de desarrollo de un proyecto son seis:

## 1. Información

Los alumnos se informan, con la mayor autonomía posible, con respecto a un proyecto y sus objetivos. En seguida, elaboran una descripción técnica (de objeto y funcionamiento) del resultado del proyecto.

## 2. Planeamiento

Individualmente o en grupo, los alumnos dividen el trabajo en pasos, seleccionan equipo, instrumentos y técnicas para ser utilizados y consideran criterios tales como: control de calidad, plazo de entrega, seguridad del trabajo...

## 3. Decisión

Antes de la ejecución del proyecto, los alumnos discuten con el instructor el planeamiento que harán.

## 4. Ejecución

Los alumnos ejecutan el proyecto, individualmente o en grupo, conforme el planeamiento realizando las adaptaciones necesarias.

## 5. Evaluación

Los alumnos y el instructor realizan evaluaciones independientes sobre los resultados del trabajo, discutiendo las discrepancias existentes entre ellas. Corresponde al instructor evaluar la promoción de las cualidades clave.

## 6. Discusión final

El instructor discute con los alumnos, a partir de observaciones recogidas durante el desarrollo del proyecto, los resultados técnicos y los progresos obtenidos en las cualidades clave. Así, ellos buscan, en conjunto, caminos posibles para perfeccionar el proceso de formación.

### Observación

La realización de un proyecto cualquiera, tanto del alumno como del instructor deberá recorrer necesariamente esas seis etapas. Para facilitar el trabajo, fueron cuidadosamente elaboradas orientaciones específicas para cada una de las formas de organización, que se encuentran a disposición de instructores y alumnos. A continuación se presenta un ejemplo:

### *Orientaciones para el desarrollo de un TIG*

Contesten, por escrito, a los ítems del 1 al 13

### Información

1. Analicen en grupo los contenidos, puntos clave y objetivos del proyecto. En seguida, visualicen el producto final y formulen, con base en el consenso grupal, una descripción técnica (de objeto y funcionamiento).

2. Recojan en grupo los conocimientos, habilidades, actitudes y técnicas de trabajo, ya adquiridos en el desarrollo de otros proyectos, que podrán ser ahora utilizados.
3. Identifiquen junto a los participantes del grupo, algunos de los conocimientos, habilidades, actitudes y técnicas de trabajo.
4. ¿A qué fuentes de consulta podrían recurrir los integrantes del grupo a fin de completar las lagunas individuales y mejorar así la competencia grupal?
5. Definan los papeles a ser asumidos por los participantes de grupo.
6. Destaquen, a partir de un consenso grupal, todos los datos y medidas importantes de los diseños o esquemas.

### Planeamiento (grupal)

Todas las informaciones tomadas de los ítems 7 al 13 deberán ser registradas en el formulario Plano de ejecución y evaluación del proyecto.

7. Determinen los desempeños, su orden de ejecución y el tiempo previsto para cada uno de ellos.
8. ¿Qué máquinas, herramientas y materiales son necesarios para la ejecución de cada desempeño?
9. ¿Qué instrumentos y procedimientos deben ser utilizados para el control de calidad del trabajo?
10. ¿Qué normas de seguridad deben ser observadas y puestas en práctica? y ¿qué se debe hacer para que los equipos, herramientas e instrumentos no sean dañados?
11. ¿Debe el grupo disponer, en caso de que sea necesario, utilizar otros locales de trabajo?
12. Elaboren en conjunto un esquema para la ocupación de puestos de trabajo para los diversos componentes del grupo.

13. Decidan sobre la evaluación de sus trabajo, estableciendo criterios para cada desempeño y orientándose para los controles visual, de funcionamiento, de medidas y de circuito.

### Decisión

14. Antes de iniciar el trabajo, discutan con su instructor las respuestas dadas a los ítems del 1 al 13. Hagan los ajustes necesarios.

Ejecución (individual)

15. Ejecute su trabajo de acuerdo con el plano.
16. Vuelva a planear su trabajo cuando sea necesario.

### Evaluación

17. Haga una autoevaluación, verificando si cada uno de los desempeños fue ejecutado conforme a los criterios establecidos. Registre los resultados de esa evaluación.
18. Compare su evaluación con la del instructor. La ocurrencia de cambios no permitidos. Realice las actividades de recuperación propuesta por el instructor.

### Discusión final

19. Platiquen con el instructor sobre todo el desarrollo de los trabajos.

## ***8. Actividades de planeamiento ligadas a la promoción de cualidades clave***

Le competen al instructor dos tareas educacionales: planear su propio trabajo y capacitar a los alumnos en las técnicas de planeamiento. Después de la debida capacitación, al alumno le corresponderá la tarea de planear sus propias actividades.

### **Condiciones para la implantación del PETRA**

Para la implantación de PETRA en una agencia de formación profesional, tres condiciones son imprescindibles: que el alumno domine operaciones básicas de la ocupación, que el instructor esté preparado para aplicar el modelo y que exista, en el grado curricular, previsión de carga horaria para el desarrollo de proyectos típicamente industriales.

### **Preparación de instructores**

La preparación del instructor (que se realiza de forma muy semejante a la del alumno, una vez que ambos deban incorporar las cualidades clave propuestas para el modelo) prevé cuatro fases:

#### **1a. fase (una semana)**

Seminario de presentación de los aspectos teóricos y prácticos del modelo.

#### **2a. fase (diez semanas o un semestre)**

Desarrollo del PETRA por el instructor, junto a los alumnos, reproduciendo y reorganizando desempeños adquiridos en la fase anterior.

3a. fase (una semana)

Seminario de presentación de los resultados obtenidos en la utilización del PETRA.

4a. fase

Desarrollo del PETRA por el instructor, junto con los alumnos, transfiriendo toda la experiencia adquirida en las tres fases anteriores a la resolución de problemas relacionados con la promoción de cualidades clave.