

# ESP 2

**EXAME DE PROFICIÊNCIA EM ESPANHOL PARA PROCESSOS SELETIVOS DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFMG**

**ÁREA Nº 2: CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA, ENGENHARIAS**

**IDENTIFICAÇÃO**

**CPF:**

**PASSAPORTE:**

**DATA:**     /     /

**NOTA:**

## **INSTRUÇÕES:**

1. Esta prova é constituída de 1 (um) texto em língua espanhola, seguido de 5 (cinco) questões abertas, totalizando, com esta folha de rosto, 9 (nove) páginas. Caso identifique algum problema, solicite a substituição da prova.
2. Leia atentamente o texto e responda às questões propostas. As questões deverão ser respondidas em **português, a tinta** (cor azul ou preta) e **com letra legível**.
3. A duração da prova é de **3 (três) horas**.
4. É permitido o uso de dicionário impresso. O candidato deverá utilizar seu próprio exemplar.
5. Os rascunhos deverão ser entregues ao examinador, junto com a prova: texto e questões.
6. Responda às questões **de acordo com o texto**.

## Texto:

### **Criterios tecnológico-ambientales bajo un enfoque sistémico: transferencia de tecnología química**

Martín Enrique Durán-García

## Introducción

La transferencia de la tecnología química en las organizaciones y países del mundo es un tema de vital importancia en la actualidad, entendiéndose como un proceso que va desde la selección, hasta la asimilación y difusión en la industria. Los países subdesarrollados donde se evidencia el rezago en ciencia y tecnología se insertan en el proceso de transferencia tecnológica visto en principio como la simple adquisición de la tecnología a un proveedor externo.

Adicionalmente se tiene que el escenario químico internacional está actualmente dominado por grandes empresas, diversificadas e integradas, que conviven con empresas muy especializadas de menor tamaño. Europa, Estados Unidos y Japón, concentran 85% del mercado y reciben los principales flujos de inversiones directas de la industria (Antunes *et al.*, 2001; Durán-García, 2007 y Durán-García *et al.*, 2011).

En la industria química se observan, en los años recientes, innovaciones en los procesos de producción de los sistemas de control, de la instrumentación utilizada, del carácter no contaminante de las tecnologías, tecnologías limpias, etcétera. Las innovaciones de los procesos tienen como objetivo principal mejorar las rutas de producción en busca del aumento de la calidad y competitividad de los productos, respetando las regulaciones y normas, entre ellas las ambientales.

Se puede verificar, a su vez, una tendencia al desarrollo de una "química de funciones" que tiene como objetivo modificar las características de los productos en función de posibles nuevos usos. De la misma forma, como resultado de las presiones ecológicas, se observa una preocupación por la necesidad de disminuir la cantidad y mejorar la calidad de los efluentes industriales, aprovechar los recursos, y reducir el consumo de recursos energéticos y recursos naturales (Antunes *et al.*, 2001; Durán-García, 2007; Durán-García *et al.*, 2011).

En el transcurso de los últimos años, las organizaciones se han encontrado con el inconveniente de que, transferir y adoptar una tecnología, no implica solamente la adquisición, sino también involucra un adecuado proceso de asimilación. Aunado a esto, por lo menos en la fase de la transferencia de tecnología, los países se han encontrado con serios inconvenientes entre los cuales, se mencionan algunos (Durán-García, 2007; Álvarez *et al.*, 2008, Durán-García *et al.*, 2011).

- Cláusulas restrictivas en los convenios de transferencia, como los sistemas de patentes.
- Adquisición de tecnologías obsoletas y costosas.
- Adquisición de tecnologías que no se adaptan al contexto de la organización receptora.
- Problemas con las regulaciones ambientales.
- Adaptación a las normas de calidad ambiental.

Por ejemplo, en la industria química de Brasil y Venezuela se observa el manejo de patentes como estrategia tecnológica. Entiéndase por patente el privilegio temporal que el estado concede a una persona -física o moral- por la creación de algo nuevo, con aplicación industrial y que resulta en beneficio para la sociedad (Durán-García, 2007; Durán-García *et al.*, 2011).

En un estudio realizado por estos autores se observa que en Venezuela y Brasil, la mayor parte de las patentes concedidas en Estados Unidos, se refieren a invenciones sometidas al análisis de la USPTO (US Patent&Trademark Office) las cuales fueron debidamente reconocidas. Una de las conclusiones más importantes de este trabajo es que las empresas estatales de Venezuela y Brasil son las mayores detentoras de patentes, donde INTEVEP concentra 77% de las patentes en las

industrias químicas venezolanas y PETROBRAS tiene 30% (Durán-García, 2007; Durán-García *et al.*, 2011).

Esto constituye un criterio de importancia para las organizaciones que deseen insertarse en el proceso de adopción de la tecnología química, pues se necesita una adecuada capacidad de negociación con organizaciones de estados que poseen la mayoría de las patentes y/o licencias.

En opinión de Durán-García (2007), Álvarez *et al.* (2008) y Durán-García *et al.* (2011), los inconvenientes más comunes en la transferencia de tecnología, son los siguientes:

- Desconocimiento de los diferentes tipos de tecnologías al momento de seleccionar, negociar y adquirir una tecnología.
- Ausencia de un estudio previo que permita por lo menos la selección y adquisición adecuada de una tecnología.
- Obligación por parte de la organización adquirente, de mantener en secreto el conocimiento que se transfiere, más allá de la vigencia del contrato de comercialización de tecnología.
- Legislación aplicable y tribunales competentes para la organización que adquiere la tecnología, en virtud de las posibles diferencias legales que se produzcan. Los aspectos legales deben resolverse según las leyes del país de la organización que cede tecnología.

Este esquema de transferencia lejos de impulsar el desarrollo integral entre ambas partes, propicia una dependencia perjudicial y condiciones antieconómicas, principalmente para la parte que adquiere la tecnología. Este tipo de situación refuerza la marcada diferencia entre organizaciones poderosas y débiles, países desarrollados y subdesarrollados. El escaso balance positivo para la parte del adquirente se traduce, en términos generales, en un proceso de transferencia con unos escasos matices de asesoría técnica y una negociación más o menos favorable a pesar de las condiciones restrictivas.

Para que la transferencia de tecnología se transforme en un factor de desarrollo tecnológico, se debe tomar conciencia de la importancia de la actividad tecnológica, como factor de progreso en todos los sectores de la comunidad y que, para lograr tal motivación, es necesario establecer una política educacional, que en todos los niveles, promueva el aprendizaje de actividades técnicas.

Esta visión proporciona un contexto más amplio, en cuanto a las implicaciones de la transferencia de tecnología en el desarrollo tecnológico, en virtud de que el desarrollo tecnológico viene impulsado por la educación tecnológica que tengan, no solo los miembros de una organización, sino toda la comunidad de un país. Una vez que se toma clara conciencia del problema de desarrollo tecnológico, se evidencia la estrecha relación entre la transferencia de tecnología y la generación de tecnologías, en donde nociones como compra, transferencia, adecuación, difusión, implantación o generación de tecnologías, son solo formas diferentes en que una organización trata de usar la tecnología para llevar a cabo sus planes de desarrollo.

### **La transferencia de la tecnología**

Bajo las premisas que se han descrito, Durán-García (2007) presenta el proceso de transferencia de tecnología, destacando los eventos más importantes y su interrelación.

El primer paso que se menciona es la detección de necesidades donde se formulan los objetivos específicos, como punto de partida en este complejo proceso de decisión. Para formular los objetivos se hace un análisis de capacidades tecnológicas, de planeación estratégica, tecnológico de la competencia y pronósticos tecnológicos. Esto lleva a la búsqueda de soluciones a través de las alternativas tecnológicas existentes, las cuales deben analizarse comparativamente con las características de las mismas, con el propósito de seleccionar aquellas alternativas que se ajusten a los objetivos que la organización se esté planteando.

Una vez elegida la tecnología se inicia el proceso de negociación, adquisición, asimilación y adaptación. Este proceso se realiza con su respectivo seguimiento y control, de manera que se pueda mejorar en caso de ser necesario. El proceso de búsqueda y análisis de alternativas tecnológicas, que culmina con la selección de la tecnología deseada, determina en buena parte el éxito de la

adopción completa. Entonces, saber de la tecnología apropiada es una de las tareas más complejas de la transferencia de tecnología.

En países en desarrollo, los criterios de selección tecnológica difieren de los aplicados por países industrializados, principalmente por la carencia de recursos para el desarrollo de tecnologías propias. Así, en países en desarrollo se hace hincapié en la selección de la tecnología más adecuada (variando desde la más primitiva a la más avanzada) y su transferencia al país mediante los mejores medios posibles, con el fin de alcanzar el desarrollo económico y social más rápido (Sharif y Sundbajarán, 1983).

En la industria de tratamiento de agua, la selección de la tecnología debe estar enmarcada en el concepto de sostenibilidad, como respuesta a las deficiencias en las tecnologías existentes de los sistemas de tratamiento de agua. Entendiéndose por un sistema sostenible aquel que suministra un servicio con criterio de calidad y eficiencia económica y ambiental, el cual puede ser financiado o cofinanciado por sus usuarios (Galvis y Vargas, 1998). Se evidencia de tal forma que el proceso de selección y transferencia de la tecnología química adecuado, involucra las dimensiones de ambiente, tecnología y comunidad, las cuales se interrelacionan en el contexto político, socioeconómico, cultural, ambiental e institucional. Todo esto hace que la transferencia de la tecnología química sea un proceso de toma de decisiones complejo.

Por otro lado, Antunes *et al.* (2001) y Durán-García (2007), mencionan que la industria química en América Latina es altamente dependiente de tecnología exógena, donde la tecnología que siempre fue considerada un factor importante para el desarrollo económico, se transformó ahora en un elemento estratégico para la creación de ventajas competitivas. Por lo tanto, los países deben llegar a un equilibrio, entre insertarse en el proceso de adopción de la tecnología y un esfuerzo tecnológico endógeno, como estrategia tecnológica que logre los objetivos que se plantean.

En opinión de Durán-García (2007), existe consenso respecto al hecho de que la selección de tecnología en una organización es un proceso de toma de decisiones multifuncional. Se puede observar en la literatura que la mayoría de las metodologías aplicadas para la selección de tecnologías se basan principalmente en análisis financieros, cuyo parámetro principal es el retorno sobre la inversión. Sin embargo, no puede soslayarse el hecho de que el análisis de aspectos no financieros está ganando un lugar importante en la evaluación de una tecnología al momento de seleccionarse.

Esto se evidencia en la evolución de los criterios presentados, donde en principio se menciona que presenta criterios económicos y de mercado, aunados a criterios de procesos y proyectos, que a su vez, los enfoca en función del ámbito económico-financiero; sin embargo, los criterios de calidad se hacen presentes al momento de seleccionar una tecnología. El criterio de calidad es importante al momento de compararlo con los criterios económicos-financieros, debido a que hay que analizar muy bien cuál es la utilidad y el valor agregado que genera una tecnología de calidad a la organización en comparación con la inversión económica que se hace al respecto (Turton, 1998 y Estupiñán *et al.*, 2006).

Por otro lado, clasifica los criterios de selección en económicos, técnicos y sociales, agregando de tal manera valor a los criterios de selección con la inserción de estos dos últimos criterios. Los criterios técnicos toman en cuenta aspectos como dominio de la tecnología, estímulo para la investigación y desarrollo propio de la organización, a partir del posible impacto de la tecnología que se selecciona, cumplimiento de los requisitos de calidad, manejo racional de las materias primas y tecnologías, etcétera. De esta manera, el ámbito técnico permite escudriñar con más detalle las características intrínsecas de las tecnologías que se relacionarán con las demás variables que hay que tomar en cuenta en el proceso de selección de la tecnología.

Entre los criterios sociales se encuentran la creación de empleos que se pueda generar, la contribución de la tecnología a la descentralización industrial, la conservación de valores socioculturales, los efectos de la aplicación de la tecnología en el medio ambiente, etcétera. Por lo

tanto, los criterios sociales constituyen una dimensión que involucra el ámbito humano, que se debe tomar en cuenta al momento de analizar la influencia de determinada tecnología en la organización.

Entre los criterios de valores hay que tomar en cuenta el impacto que tiene la selección de una tecnología en la salud y seguridad personal de los miembros de la organización, ambiente, valores, las habilidades personales, el bienestar en general de la organización y su entorno (Sharif y Sundbajarán, 1983).

Este criterio resalta la importancia de cómo una tecnología influye en la idiosincrasia de la organización o país. Además se define claramente cómo un grupo de criterios, los ambientales, se centra en el nivel de contaminación ambiental que se pueda generar y el impacto que produce en la organización y su entorno. Por otro lado, los criterios institucionales, entre los cuales se encuentran las políticas gubernamentales, leyes industriales, etcétera, ayudan a enmarcar a la selección de la tecnología dentro de la reglamentación vigente que existe en una organización o país.

Dentro de los criterios propuestos por Sharif y Sundbajarán (1983) no dejan de ser importantes los criterios de demografía y bienestar social. Los criterios de demografía toman en cuenta la influencia de la tecnología seleccionada en la esperanza de vida en general. Estos criterios toman en cuenta el impacto que puede tener una tecnología en la calidad de vida de las personas, constituyéndose en criterios que evalúan aspectos sociales como la ética que hay dentro de la organización y en un país en general.

Finalmente, los criterios resumidos no son discriminados en diferentes ámbitos, tal como lo estructuran los otros autores. Sin embargo, conservan los criterios económicos, sociales, culturales, técnicos y humanos, dándoles un enfoque en función del valor agregado que aporta la selección de la tecnología al cumplir los criterios de selección. El proceso de selección de la tecnología química enmarcado dentro de la adopción de la tecnología química, constituye un proceso de decisión complejo donde hay que tomar en cuenta diversos criterios que permitan lograr con éxito la inserción adecuada de una tecnología en un contexto dado. Se entiende entonces, que el proceso de selección de tecnologías constituye un cuello de botella en el proceso de adopción tecnológica.

Según Landau y Rosemberg (1998), las tecnologías químicas cambian con el tiempo y varían de acuerdo con el campo de conocimiento o sector industrial y las diferencias entre un país y otro, en relación con las tecnologías químicas, dependen tanto de la historia y la cultura de cada país, como del momento en que se incorporaron estas industrias al proceso de industrialización.

Esta idea la complementan Durán-García (2007), Álvarez *et al.* (2008) y Durán-García *et al.* (2011), quienes aseguran que las transformaciones ocurridas en los procesos y productos químicos en los últimos años son de tal magnitud, que pueden hacer desaparecer grupos enteros de industrias químicas, por considerarse obsoletas y de costos no competitivos. Debe manejarse este tipo de situaciones a través de un análisis serio que conlleve a la toma de decisiones adecuada en el proceso de transferencia de la tecnología.

Se observa entonces que en el proceso de transferencia de la tecnología química debemos establecer criterios que permitan seleccionar adecuadamente la tecnología. Los criterios incluyen desde los económicos, financieros, de mercado, de proyecto, de calidad, de proceso, hasta criterios de tipo social, demográfico, ambiental, institucional y de valores, etcétera. Esto involucra la interacción de aspectos de varias ramas como: ciencias sociales (economía, psicología, sociología, gerencia, etcétera), ciencias exactas (física, química, biología, matemáticas), ciencias aplicadas, donde los criterios y criterios ambientales se encuentran transversalmente a lo largo de todo el proceso de transferencia de la tecnología química.

Por lo tanto, existe una tendencia hacia la integración de las ciencias orientada por la teoría general de los sistemas (Bertalanfy, 1986). Cuando se desarrollan principios de unificación que van más allá de los universos particulares de ciencias diversas, la teoría general de los sistemas se aproxima a los objetivos de la unidad de la ciencia. En el proceso de transferencia tecnológica se observa que existen interrelaciones complejas en un todo indivisible entre los criterios de selección

de la tecnología y que no se trata de la suma de criterios particulares que no tienen relación y efectos unos sobre los otros.

Otro aspecto importante es el carácter sistémico que tienen las organizaciones químicas en cuanto a la adquisición de tecnologías, ya que la adquisición de un producto (visto como una nueva tecnología) puede formar parte de un proceso y ambos pueden conformar la tecnología que ha sido transferida y adoptada.

Todo esto lleva a pensar en la siguiente interrogante: ¿Por qué es necesario formular criterios tecnológico-ambientales bajo un enfoque sistémico en la transferencia de la tecnología química? La razón principal está en la dinámica actual de la forma de adquirir tecnologías en las organizaciones. No es sorpresa observar cómo las empresas adquieren tecnología solo por la sencilla razón de que funciona exitosamente en otra organización, porque es una tecnología "novedosa", porque es necesaria en la empresa, y diversas razones, que dejan en evidencia la ausencia de criterios claros que permitan definir si es apropiado o no determinada adopción de tecnología.

La industria química no se escapa de la dinámica cambiante que existe en las organizaciones. Cada día surge la necesidad de mejorar procesos dentro de la industria, lo que hace necesario estudiar la repercusión que tienen los cambios de tecnología química, ya sea por generación propia de la industria o por vía de adopción, en su contexto. A su vez, por la razón expuesta por Antunes *et al.* (2001) y Durán-García (2007), donde mencionaron que los cambios son de tal magnitud, que pueden llegar a ser grupos enteros de empresas químicas por diversas razones como obsolescencia, costos no competitivos, efectos negativos sobre el ambiente, etcétera.

Por otro lado, no sólo existe la necesidad de tener en la industria química la tecnología que propicie la satisfacción de sus objetivos, de manera tal que tanto la organización como su medio circundante obtengan beneficios. Existe también la necesidad de cómo lograr dicho objetivo adecuadamente y en el caso de la transferencia de la tecnología química esto es importante. Según Antunes *et al.* (2001) y Durán-García (2007), una de las principales causas de la desaparición de empresas químicas son los continuos errores que se cometen al adquirir una tecnología con ausencia de criterios de selección. Existen plantas químicas que han tenido cuantiosas pérdidas económicas (calculadas hasta en millones de dólares) o que han ocasionado daños considerables al ambiente por el simple hecho de adquirir una tecnología sin evaluar sus posibles efectos en el contexto de la industria.

Como respuesta a ello se hace necesario proponer criterios que soporten el proceso de transferencia de la tecnología química, de manera que garantice éxito o no en la industria. Una de las características que deben poseer estos criterios es el carácter sistémico, de manera que sean adaptables y tomen en cuenta las complejas interrelaciones que existen entre las variables que intervienen en las políticas de decisión tecnológica en una organización como una respuesta a la necesidad actual de transferir tecnología adecuadamente en las industrias químicas.

Fonte: Ingeniería, investigación y tecnología. Vol.15 no.3 México Jul./Set. 2014 (Texto adaptado)







5) De acordo com Antunes e Durán-García, qual seria uma das principais causas do desaparecimento de empresas químicas?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---