



La formación de los ingenieros en los tiempos del *fracking*

Por *Ing. Jorge Valdez Rojas*

El autor analiza las nuevas maneras en que los nuevos profesionales deben aprender a abordar los avances tecnológicos, con el fin de atenuar el eventual antagonismo entre lo cultural y lo técnico, que en ocasiones es consecuencia de la educación recibida.



Algunas cosas han cambiado desde que iniciáramos, de la mano del Instituto Argentino del Petróleo y el Gas la exitosa carrera de ingeniería en petróleo en el Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA), hacia 1991. En estos 25 años asistimos a dos cambios contextuales.

En primer lugar, la irrupción de la estimulación hidráulica o *fracking* como técnica económicamente viable para producir hidrocarburos. En segundo lugar, la percepción y la reacción pública ante la nueva tecnología, como consecuencia de la mayor horizontalidad en la distribución de la información por las redes sociales y la continua persistencia del activismo anti. Este no es el espacio para discutir hasta dónde esas reacciones son desmedidas, pero es un hecho incontrovertible que tanto en Europa, en países como Gran Bretaña y en algunas provincias de nuestro país, el *fracking* tiene enemigos declarados que buscan obstruir esta tecnología.

¿Cuáles son las consecuentes modificaciones sobre la currícula de las carreras técnicas afines? En primer lugar, la incorporación de la enseñanza de técnicas para la mejor exploración y explotación de reservorios no convencionales. En segundo lugar, el cambio en la percepción y la reacción social es un desafío que requiere una respuesta acorde por parte de las escuelas de ingeniería.

La nueva carrera de ingeniería en petróleo de la Universidad de Buenos Aires (UBA), como es de público cono-

cimiento, surgió como resultado del convenio de fines de 2014 entre la UBA e YPF, reeditando una fructífera relación iniciada en 1929 y materializada en el IGP. Esperamos que comience a funcionar el próximo año, ya tiene sus primeros inscriptos en el CBC de este año. Si todo sale como está previsto, sus primeros graduados serán en 2020. Estos tiempos de baja actividad en el *upstream* son ideales para la capacitación interna de los profesionales de las petroleras y, a la vez, le dan a la Universidad el tiempo necesario para formar nuevos cuadros.

Hemos diseñado la currícula de la carrera con materias específicas para entender los yacimientos no convencionales, y para complementar la oferta académica de la zona metropolitana dándole una impronta “fierrea”, de modo de orientar a los graduados hacia el trabajo de campo.

Respecto a esto, hemos incorporado dos materias específicas: Máquinas térmicas y Máquinas eléctricas. Por supuesto que no asegura nada, pero pensamos que meter las manos en los motores y las instalaciones algo ayudará a la inclinación posterior. O, inversamente, los que gusten meter las manos en los motores posiblemente sean más proclives al trabajo de campo. Y los ingenieros de campo serán más requeridos y mejor remunerados, ante el avance de las tecnologías digitales, que los de oficina.

Para encarar el segundo de los desafíos mencionados, hemos incluido en el sexto año de la carrera una materia “blanda” llamada Tecnología y sociedad, que apunta a fortalecer las habilidades de los alumnos para la reflexión y la participación en las discusiones sobre el uso de tecnologías que puedan afectar el ambiente natural y social. Con el continuo ejercicio democrático, todos los profesionales de la ingeniería están compelidos a formular sus aportes al respecto. Pero es particularmente relevante para los ingenieros en petróleo pues el *fracking* se presenta como fuente enorme de recursos y al mismo tiempo como potencial conflicto con las comunidades que habitan zonas productivas en nuestro país.

Lo novedoso de esta materia en una carrera de ingeniería es su decidida apuesta por la introducción al pensamiento conceptual de la técnica. Es tarea de la filosofía crear los conceptos que correspondan a los problemas de un cierto tiempo histórico. Los conceptos son ideas para preguntarse sobre tales problemas y, al mismo tiempo, son palabras, o frases construidas con palabras, con las que estructuramos nuestra manera de pensar dichos problemas.

Y nuestra manera de pensar condiciona nuestra manera de actuar. La filosofía de la técnica se ocupa de los conceptos con los que pensamos los problemas en los que la técnica interviene, empezando por el propio concepto de técnica.

En la cuestión que nos ocupa tiene especial relevancia la oposición entre el pensamiento y el lenguaje técnico, y el pensamiento y el lenguaje cultural social. Es decir, la manera en que piensan y hablan los ingenieros, los científicos y los técnicos y la manera en que lo hace el resto de la comunidad los lleva a malos entendidos.

Algunos pensadores de la técnica, como el francés Gilbert Simondon, afirman que el término “cultura” incluye un juicio de valor y remite a un contenido de tipo axiológico (valorativo). Hablar de “la cultura” es un uso metafórico del término, que refiere, por un lado, al cultivo agrícola y, por el otro, al cultivo del hombre por el hombre, más cercano a la crianza de animales. Las



Fuente: Internet

relaciones conflictivas entre técnica y cultura, Simondon, las resume así:

- Ambas son actividades de modificación.
- La técnica las realiza sobre el medio y luego llega al ser humano.
- La cultura las realiza directamente sobre el ser humano.
- El conflicto se da entre la cultura local y la técnica universal.

Esto quiere decir que tanto la cultura como la técnica son actividades humanas que modifican el medio en el que vivimos, ya sea el social mediante la actividad cultural o el de la naturaleza mediante las actividades técnicas. La cultura es la modificación del hombre por el hombre, un caso típico es la enseñanza formal e informal, escolar y familiar. Allí aprendemos a comportarnos culturalmente, aprendemos a adaptarnos a la comunidad en la que vivimos. La técnica es la modificación de la naturaleza para el uso del hombre, o sea, a través de acciones técnicas sobre el medioambiente, mediante las cuales logramos incorporar cambios, no siempre beneficiosos, para la humanidad.

El conflicto cultura *versus* técnica se produce cuando se enfrentan las creencias culturales de una comunidad en particular y los hechos técnicos de vigencia en todo el mundo. El *fracking* no reconoce fronteras geográficas, políticas ni culturales como limitantes técnicos para su aplicación, por eso las restricciones a su uso provienen de instancias que no son técnicas sino políticas o culturales.

Y las argumentaciones en uno u otro sentido usan lenguajes y estructuras de pensamiento muchas veces incompatibles, lo que genera desacuerdos insalvables, hay infinidad de ejemplos, donde nadie gana.

La asignatura que hemos incorporado en la carrera de la UBA apunta precisamente a hacer visibles esas diferencias y a tener en cuenta otras formas de pensar y de hablar

que no son usuales en el ámbito técnico, para poder mantener diálogos fructíferos ante los potenciales conflictos de intereses. El programa de la materia se divide en cuatro unidades temáticas.

Las tres primeras unidades pretenden aportar un marco teórico a las actividades y discusiones sobre las prácticas tecnológicas que se tematizan en la unidad 4. Esta última unidad funciona a la vez como síntesis y principal objetivo de la asignatura: que los ingenieros comprendan y se entrenen en las discusiones racionales y emocionales sobre los significados y las consecuencias de sus diseños técnicos, de sus decisiones y acciones sobre los ámbitos natural y social de su trabajo profesional, tomando en cuenta los distintos puntos de vista existentes en toda sociedad democrática.

Simondon, uno de los pocos filósofos contemporáneos que tiene una actitud favorable hacia nuestra profesión, afirma que esas relaciones conflictivas han disparado una visión desconfiada cuando no negativa sobre la técnica. En el mundo, las acusaciones erigidas en nombre de la cultura contra las técnicas son, antes que nada, un asunto de aquellos países que ya no son grandes potencias mundiales. Generalmente, los contenidos culturales asociados a formas antiguas y particulares de vida, sirven de alimento a esa difamación de las técnicas vistas solo como una manera de “mejorar el bienestar” del hombre y consideradas siempre como eminentemente utilitarias. Y no siempre es así.

Precisamente sobre este punto es donde debe descansar el debate: las técnicas son consideradas como una serie de medios puramente utilitarios, pero esa manera de pensar es propiamente preindustrial, de cuando las técnicas eran intraculturales, intragrupalas y cerradas. Se ignoran los efectos a largo plazo de las modificaciones técnicas pues la respuesta es distante en el tiempo y no forma parte del contenido técnico de la cultura, lo que tenemos hoy ante nuestros ojos.

En otras palabras, se arrastra un prejuicio que se fundamenta en lo inmediato y olvida los alcances de largo plazo



de las innovaciones técnicas, que son las respuestas de la humanidad a los problemas que enfrenta, más allá de la vida limitada en el tiempo de cada uno de nosotros.

Esas modificaciones generalmente son percibidas como un peligro y una amenaza. Sin embargo, los cambios crean nuevas necesidades y son el agente más poderoso de la transformación de las especies. Modificar consciente y voluntariamente el medio ambiente es crear un peligro de desadaptación, lo que nos obliga a modificar las actitudes humanas que constituyen el contenido que se enseña bajo la forma de cultura, pero es aumentar también las posibilidades de evolución, es estimular las posibilidades humanas de progreso.

Es una apuesta, un ensayo es la aceptación de un peligro; traduce y expresa la oportunidad más fuerte de evolucionar y también la más concreta que haya sido dada a la humanidad.

Por el otro lado, la actitud de las personas en general es conservadora cuando el grupo humano no se abre a las innovaciones; si bien esto le asegura una estabilidad que le permite sobrevivir, se queda sin el vínculo con el medio. Si excluye las técnicas, si no las comprende, entonces su cultura estará en la base de un proceso de degradación cuya salida puede ser fatal.

El aprendizaje de estos esquemas no debe pasar en dos momentos diferentes de la vida, como ocurre en general: el niño, en nuestras civilizaciones, recibe primero una educación ética-religiosa; una verdadera *formación* fija para toda la vida sobre las normas y los contenidos culturales heredados del pasado; así se efectúa un primer adiestramiento afectivo-emotivo, por una parte, y perceptivo-cognitivo, por la otra. Más tarde, en la adolescencia o en la iniciación de la adultez, el individuo se encuentra con objetos técnicos que debe utilizar, con los cuales tiene que ver necesariamente su trabajo, pero que no se vinculan con él según ese modo inmediato y directo de aprehensión que se formó durante su niñez: la manera de entender lo que tiene ante la vista y las normas que deberían surgir de las técnicas y que permitirían comprender intuitivamente este nuevo esquema, siguen estando aislados de aquellos que participaron en la formación primera de la personalidad.

Por ello, el aprendizaje de las temáticas culturales debería extenderse hacia la edad adulta, y la enseñanza de la técnica debería ser abordada desde la escuela primaria;

así podría atenuarse posteriormente el antagonismo entre lo cultural y lo técnico que, en una amplia medida, es un artificio de la educación actual.

El lenguaje racional, deductivo y frío con que estamos acostumbrados a manejarlos los ingenieros choca contra otro tipo de discurso. Aun cuando digamos, por ejemplo, que las fracturas se realizan a profundidades que no afectan para nada las napas freáticas, nos contesta con una sonrisa de desconfianza.

En la medida que se avance en el desarrollo de Vaca Muerta y otras zonas propicias, la conflictividad puede aumentar y conviene preparar a nuestros ingenieros para interactuar en sus comunidades de manera efectiva y didáctica y no quedar en una posición meramente defensiva o simplemente ignorar los argumentos adversos.

Si bien el problema de fondo debe ser encarado desde la más temprana escolaridad, hay mucho que los ingenieros pueden aportar, sin entrar en sofismas, para que el debate se encarrile dentro de lo racional. Pretendemos entrenarlos en estas habilidades, cada vez más necesarias, sobre la base de un pensamiento positivo y amplio que realce y valore nuestra actividad como ingenieros ante la comunidad.

El desafío será interesar a los alumnos, que estarán en la fase final de su carrera con ganas de terminar y recibirse, para involucrarse en una problemática y un lenguaje que no son los acostumbrados a lo largo de la carrera.

Pensamos contar con el apoyo del IAPG para obtener ejemplos reales de sus empresas socias, incluso la intervención en la cursada de algunos de sus representantes, para señalar a los alumnos la importancia de esta capacitación a la hora de desempeñarse profesionalmente.

Si bien hasta el presente, la conflictividad aparenta ser incipiente, con el avance de los desarrollos será necesario disponer de negociadores entrenados para adaptarse a lenguajes y argumentaciones de naturaleza distinta a las de nuestra profesión de ingenieros.

No se trata simplemente de enseñar una técnica de argumentación, sino de que los nuevos ingenieros se convencen de corazón sobre la importancia del trabajo que les tocará realizar y lo defiendan aun ante discursos de diferente registro. ■

Jorge Valdez Rojas es Ingeniero Industrial por el ITBA, licenciado y doctor en Filosofía por la UBA.