



La Teoría de los Juegos y su aplicación en la exploración de hidrocarburos

Por Juan Rosbaco

Tanto un juego de azar como un proyecto exploratorio tienen tres componentes fundamentales: costo de participación, premios y probabilidades. En los juegos de azar, así como también en la exploración, hay al menos dos gamas de resultados cualitativamente diferentes: ganar y perder, en el caso del juego, y descubrir o no descubrir en el caso del proyecto exploratorio.

Asociar la exploración con un juego no significa menospreciar la tarea del explorador. Se hace con el objeto de modelar matemáticamente el riesgo.

Juan Rosbaco es Ingeniero Químico egresado de la Universidad de Buenos Aires en 1969. Desarrolló sus actividades profesionales en YPF, en Pérez Companc y en Petrolera Argentina San Jorge en las áreas de reservorios y evaluación de proyectos. Actualmente, se desempeña en esta última empresa como Gerente de Planificación y Evaluación de Proyectos. Además es Profesor de Evaluación de Proyectos e Ingeniería de Reservorios en la UBA y en el Instituto Tecnológico de Buenos Aires. Es autor del libro *Evaluación de Proyectos, Teoría General y su aplicación a la explotación de hidrocarburos* editado por EUDEBA. Fue Presidente de la Sección Argentina del SPE (durante dos períodos), miembro activo del IAPG y único miembro latinoamericano de la Society of Petroleum Evaluation Engineers.

En 1996 recibió el premio de la SPE en el rubro Economía y Evaluación.

Días pasados, siendo instructor interno de Petrolera Argentina San Jorge en el curso “Evaluación de proyectos en condiciones de riesgo e incertidumbre”, tuve ocasión de participar en una discusión que merece ser compartida con mis colegas petroleros.

Comenzaba a desarrollar el tema “La exploración vista como un juego de azar”, cuando de pronto me sentí como si fuese un referí que cobra –en la gloriosa “Bombonera”, con el partido empatado y en el último minuto– un penal favorable a River (los que me conocen saben que sería incapaz de cometer semejante sacrilegio). Lo único que deseaba era que la custodia policial llegase a tiempo.

¿Qué pecado había cometido? Posiblemente, el no haber sido lo suficientemente cuidadoso y preciso en el uso del idioma, máxime teniendo en cuenta que, esta vez, la audiencia era predominantemente “exploradora”.

Soy altamente respetuoso del trabajo exploratorio. Lo fui siempre y luego de mi experiencia en San Jorge, lo soy aún

más. Conozco, si bien superficialmente, las técnicas que se utilizan y sé en qué medida han evolucionado en los últimos años, no obstante continuar siendo indirectas y, por ende, imperfectas. Las mejoras mencionadas han permitido mantener e incluso algunas veces incrementar, el porcentaje de éxito en cuencas maduras, donde el petróleo “fácil” hace rato que se ha agotado.

De igual manera, no me cabe duda alguna de que los éxitos, a igualdad de otras condiciones, son significativamente superiores cuando la dirección es idónea y asigna correctamente los recursos materiales y humanos. A la corta o a la larga, el que cuente con el personal más capacitado y utilice las mejores técnicas obtendrá los mejores resultados.

Pero todo lo expuesto no invalida la aplicación, en el negocio exploratorio, de algunos conceptos y teorías propios de los juegos de azar.

De hecho lo hacen notables especialistas, del calibre de Paul Newendorp, Robert Megill y Pete Rose, entre otros.

Veamos las razones que justifican la analogía propuesta:

- Tanto un juego de azar como un proyecto exploratorio tienen tres componentes fundamentales: costo de participación, premios y probabilidades.
- En algunos juegos de azar (turf, poker, etc.) la experiencia y conocimiento de los participantes incrementan, a veces notablemente, las probabilidades de ganar. Pese a ello, se los sigue considerando como juegos de azar. La exploración participa siempre de esta característica.
- En los juegos de azar, así como también en la exploración, hay al menos dos gamas de resultados cualitativamente diferentes: ganar y perder, en el caso del juego, y descubrir o no descubrir en el caso del proyecto exploratorio. Esta característica distingue esta actividad de los proyectos de desarrollo, donde las diferencias son generalmente de carácter más cuantitativo (x% en más o menos).
- En el caso de los juegos de azar, cuando se prevé una repetición importante de eventos, se puede inferir (o determinar con total certeza, si las repeticiones son infinitas) si se terminará ganando o perdiendo. El análisis se hace, al igual que para proyectos exploratorios, a través del Valor Actual Monetario Esperado (V.A.M.E.).

$$V.A.M.E. = \sum_{j=1}^n V.A._j * p_j$$

siendo

$V.A._j$ = Valor Actual alternativa j

p_j = Probabilidad alternativa j

n = Número total de alternativas

La aplicación de esta fórmula demuestra que la "banca" de un juego no puede perder nunca, si posee dinero suficiente como para repetir la jugada muchas veces, ya que el juego ha sido diseñado de forma tal que su V.A.M.E. resulte positivo.

De igual manera, un jugador empeñado terminará indefectiblemente en la ruina, ya que su V.A.M.E. es negativo y sus características psicológicas lo obligan a repetir.

Ambos juegan, punto y banca, pero sus expectativas finales son totalmente diferentes. No obstante, resulta habitual que llamemos jugador solamente al primero.

Creo que en el párrafo anterior está la clave de porqué muchos exploradores se sienten menospreciados cuando se asocia la exploración con juegos de azar. No comprenden que se realiza para explicar matemáticamente el proceso, lo que permite una decisión más clara y correcta.

Nadie piensa que los exploradores "timbeen". Tampoco que "tiren la gorra". Se trata de especialistas que, a efectos de interpretar la realidad, utilizan herramientas complejas y por su propia naturaleza imperfectas, lo que hace que cualquier evento tenga siempre dos resultados cualitativamente diferentes. El de mayor probabilidades es generalmente el menos deseado.

Comprender lo anterior puede ser la base de nuestro éxito. Hay que plantear el negocio de forma de resultar "banca".

Debemos maximizar el V.A.M.E. de nuestros negocios, dentro de un marco que asegure nuestra supervivencia.

Si podemos repetir y, al mismo tiempo, elegimos proyectos con V.A.M.E. > 0 tendremos el éxito asegurado. Es aquí donde la figura de los geólogos y geofísicos de exploración resulta fundamental. Sólo ellos estarán en condiciones de realizar el análisis técnico y la valorización de los proyectos, paso previo y fundamental para la correcta selección.

Valorizadas las distintas opciones, la elección estratégica de las mismas y el grado de participación a asumir, no presenta dudas conceptuales. La cartera deberá estar conformada solamente por proyectos con V.A.M.E. > 0 y su estructura deberá permitir la participación en un número razonable de eventos, evitando agotar todo el presupuesto antes de obtener los primeros éxitos.



La Teoría de las Preferencias y La Ruina del Jugador son herramientas útiles para la selección de las alternativas exploratorias. Se trata de modelos matemáticos aplicables tanto a juegos de azar como a proyectos de riesgo, exploratorios o no, que permiten un mejor entendimiento sobre la interrelación de las variables en juego (costos de participación, capital disponible, probabilidades, nivel de riesgo, porcentaje de participación, etc.).

Una última reflexión. Las probabilidades y el V.A.M.E. son conceptos estadísticos y por lo tanto, sólo aplicables cuando el número de eventos es importante. De allí la importancia de que los mismos puedan repetirse muchas veces. Para lograrlo, no sólo deberán buscarse proyectos de tamaño adecuado, sino también niveles de participación lógicos. Asimismo habrá que tener presente que un solo pozo es insuficiente para sacar conclusiones estadísticas. Si las cosas fueron planeadas correctamente, un "no descubrimiento inicial" no implica la ruina de la empresa. De igual manera, un "descubrimiento inicial" no asegura necesariamente el éxito a largo plazo, en especial cuando el exitismo infundado se apropia de técnicos y directivos.