

La curva de Bradley en el sector minero

Bradley's curve in the mining sector

Ramón Hervás Fernández. Ingeniero Técnico de Minas, Grado en Ingeniería de Tecnología de Minas y Energía. Máster Oficial Universitario en Prevención de Riesgos Laborales, Auditor de Prevención de Riesgos laborales.

RESUMEN

El objeto de esta comunicación es explicar cómo una organización, en este caso minera, puede saber en qué estado de madurez en seguridad se encuentran sus trabajadores. Para ello, se utiliza una herramienta denominada "Curva de Bradley", ideada por DuPont en 1994, que permite a través de diferentes fases ver la evolución de dicha madurez, prestando especial atención a las últimas fases (independiente e interdependiente), para lo cual es fundamental centrarse en los comportamientos inseguros de los operarios mineros, origen del 80% de los accidentes laborales. Asimismo, se hace una breve descripción del modelo de gestión preventiva denominado "Seguridad Basada en el Comportamiento", el cual nos facilita una mayor comprensión de los actos inseguros cometidos por los operarios de la explotación.

ABSTRACT

The purpose of this communication is to explain how an organization, in this case mining, can know in what state of maturity in security its workers are. For this, a tool used "Bradley Curve" is used, devised by DuPont in 1994, which allows the evolution of this maturity through different phases, paying special attention to the last phases (independent and interdependent), for which it is essential to focus on the unsafe behaviors of mining operators, the origin of 80% of occupational accidents. Likewise, a brief description is made of the preventive management model called "Behavior Based Safety", which facilitates a greater understanding of the unsafe acts committed by the operators of the operation.

PALABRAS CLAVE: Curva de Bradley, accidentes laborales, comportamiento inseguro, operario minero, seguridad basada en el comportamiento.

KEYWORDS: Bradley's curve, occupational accidents, unsafe behavior, mining operator, Behavior Based Safety.





INTRODUCCIÓN

Para los que nos dedicamos a la gestión preventiva uno de los aspectos más difíciles de tratar no tiene nada que ver con equipos móviles de trabajo o con las Disposiciones Internas de Seguridad, sino con las personas que trabajan en la explotación minera y sus comportamientos. En este sentido, de todos es sabido que la minería es una de las actividades que mayores riesgos entraña para los trabajadores que desempeñan las labores propias del sector.

Dichos trabajadores se enfrentan diariamente a riesgos que, en caso de que se materializaran en accidente, podrían causar importantes daños a la salud. Además, estos riesgos se agravan con el hecho de que la mayoría de los trabajos mineros se realizan a la intemperie, lo cual hace que los trabajadores se vean expuestos a condiciones ambientales extremas, siendo además el lugar de trabajo muy rápidamente cambiante en el tiempo, a veces de forma diaria.

Por todo ello, podemos decir que la probabilidad de producirse el accidente es alta en este sector, y dada su peligrosidad estaríamos hablando de que dicho accidente se pueda

transformar en mortal para el trabajador. También es cierto que hasta que se llega a esta fatal consecuencia para la salud del operario existen riesgos o situaciones de menor entidad que se deben conocer y que pueden dar lugar a los llamados “incidentes”, basados en los comportamientos inseguros de los operarios mineros.

Por otro lado, se puede afirmar que existe una correlación directa entre el nivel de cultura de seguridad de cualquier empresa y su número de accidentes, de tal manera que cuanto mayor sea dicho nivel de cultura de seguridad, menor será el número de incidentes y, por tanto, el de accidentes. Asimismo, se mejorarán aspectos tan importantes en la organización como la productividad, la calidad, los beneficios y por supuesto el clima laboral. También se ha comprobado que empresas del mismo sector minero, con los mismos procedimientos de gestión y procesos de trabajo tienen diferentes índices de accidentabilidad, incluso para distintos centros de una misma empresa.

Por tanto, cabe deducir de lo anterior que es fundamental reducir el número de incidentes ya que con ello estaríamos atacando o disminuyen-

do directamente el número de accidentes. Es decir, que se hace necesario saber en qué nivel de seguridad en el trabajo se encuentra nuestra organización para poder resolver con mayor o menor facilidad dichos incidentes.

En este sentido, en la década de los noventa del siglo pasado, el director general de DuPont, Ed Woolard, creó el denominado *DuPont Discovery Team* para definir un sistema que permitiese alcanzar una mejora en la seguridad de las organizaciones que fuese sostenible y duradera.

Fue entonces cuando nace la famosa “Curva de Bradley” (Figura 1) que nos ayuda a comprender el nivel de madurez en seguridad de la organización. Veámoslo con un ejemplo para un maquinista minero:

Internas de Seguridad, procedimientos de trabajo, etc.) basadas en accidentes experimentados y/o normativa específica, que en el sector minero es abundante. Solo están comprometidas con la seguridad las personas con funciones específicas de seguridad. Se cumplen las normas impuestas si las personas indicadas están en el puesto de trabajo incidiendo sobre el propio trabajador.

Fase 3 = Independiente: seguridad basada en el compromiso personal.

El operario minero entiende porqué se han establecido las reglas y acepta el valor añadido que hay para seguirlas. Todo el personal está comprometido con la seguridad, mediante su compromiso particular, la formación y el uso adecuado de equipos de trabajo. Mi seguridad es mi responsabilidad se podría resumir esta fase.

Fase 4 = Interdependiente: seguridad basada en la cooperación entre equipos.

Como equipo, ahora los operarios se cuidan mutuamente y no aceptan que nadie incumpla las normas de seguridad establecidas. Además, son capaces de proponer mejoras y soluciones en la seguridad de la explotación o planta minera. Todos los estamentos de la empresa (dirección, mandos intermedios y resto de trabajadores) tienen un compromiso colectivo con la seguridad.

En las fases 1 y 2 se trabaja más en la redacción de normas y su cumplimiento, en el diseño y control de puestos y equipos de trabajo, fijos o móviles, como palas cargadoras y/o planta de clasificación de mineral, por ejemplo, en la formación de los operarios mineros (ITC 02.01.02 *Formación preventiva para el desempeño del puesto de trabajo*), cumplimiento de normativa industrial (electricidad, aire comprimido, etc.), laboral (iluminación, temperatura, polvo, etc.), entre otras cuestiones. A estos efectos se utilizan los correspondientes controles periódicos, auditorías o inspecciones, reglamentarias o no. Tras estas auditorías se elaborará un plan de acción con las medidas propuestas para mejorar las situaciones inseguras, a medio/largo plazo, con responsables de su cumplimiento y con fechas al efecto. Todo esto evitará condiciones inseguras que posteriormente pueden provocar accidentes laborales.

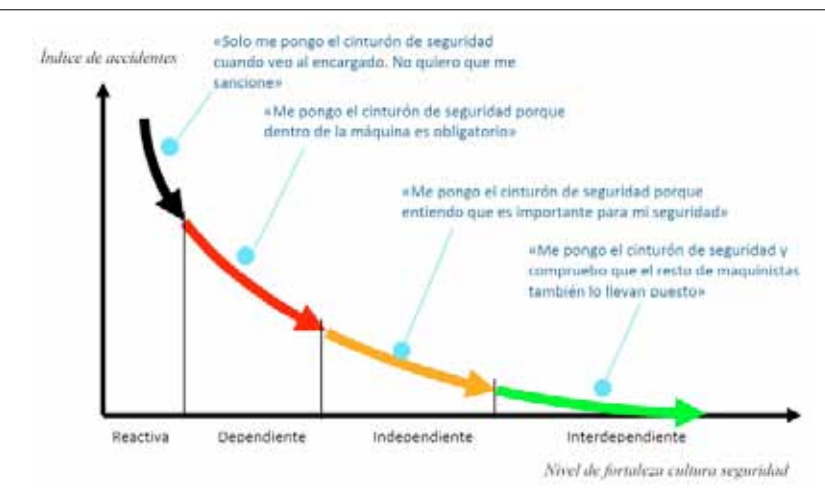


Figura 1. Curva de Bradley (DuPont, 1994)

FASES DE LA CURVA DE BRADLEY

Fase 1 = Reactiva: seguridad basada en el instinto natural.

La organización solo actúa en seguridad después de que se haya producido un problema (accidente, inspección de seguridad por parte de la Autoridad Minera...). Nadie está comprometido con la seguridad: ni la dirección, ni los mandos intermedios ni los propios trabajadores mineros.

Fase 2 = Dependiente: seguridad basada en las reglas.

La organización trabaja en la evaluación de riesgos y dicta reglas y normas (Disposiciones



Pero la clave está en centrarse en los comportamientos inseguros, los cuales pueden ser corregidos de forma inmediata, ya que además de estar relacionados con el 80% de todos los accidentes laborales (Figura 2), trabajar sobre los accidentes no parece que tenga mucho sentido, primero porque se producen con poca frecuencia, afortunadamente, y segundo porque ya es demasiado tarde. Centrándonos, pues, en el comportamiento del operario minero podremos llegar a las fases 3 y 4 de la curva (independien-

te e interdependiente). Al mismo tiempo que se accede a dichas fases aumentaremos el nivel de madurez de la empresa.

Veremos qué herramientas podemos utilizar para llegar a las fases mencionadas y alcanzar con ello el objetivo deseado de “cero accidentes”. Aunque, como se ha comentado, cada empresa minera tiene su propia cultura de seguridad, influenciada por el titular del derecho minero o explotador, que determinará su índice de accidentabilidad.

CAUSAS INMEDIATAS DE ACCIDENTES	
<p>Actos inseguros (aprox. 80%)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Operar equipos sin autorización. 2. No señalar o advertir. 3. Fallo en asegurar adecuadamente. 4. Operar a velocidad inadecuada. 5. Poner fuera de servicio los dispositivos de seguridad. 6. Eliminar los dispositivos de seguridad. 7. Usar equipo defectuoso. 8. Usar los equipos de manera incorrecta. 9. Emplear en forma inadecuada o no usar el equipo de protección personal. 10. Instalar carga de manera incorrecta. 11. Almacenar de manera incorrecta. 12. Levantar objetos de forma incorrecta. 13. Adoptar una posición inadecuada para hacer el trabajo. 14. Realizar mantenimiento de los equipos mientras se encuentran en marcha. 15. Hacer bromas pesadas. 16. Trabajar bajo la influencia del alcohol y/u otras drogas. 	<p>Condiciones peligrosas (aprox. 20%)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Protecciones y resguardos inadecuados. 2. Equipos de protección inadecuados o insuficientes. 3. Herramientas de protección inadecuadas o insuficientes. 4. Espacio limitado para desenvolverse. 5. Sistemas de advertencia insuficientes. 6. Peligro de explosión o incendio. 7. Orden y limpieza deficientes en el lugar de trabajo. 8. Condiciones ambientales peligrosas: gases, polvos, humos, emanaciones metálicas, vapores. 9. Exposiciones a ruidos. 10. Exposiciones a radiaciones. 11. Exposiciones a temperaturas altas o bajas. 12. Iluminación excesiva o deficiente. 13. Ventilación insuficiente.

Figura 2. Causas de accidentes (lista no exhaustiva).

Las ventajas de actuar sobre este comportamiento son claras: la mayor parte de los problemas de seguridad se inician ahí, por lo que es el momento de evitar que la situación vaya a mayores y provoque un accidente. Por otro lado, el trabajador percibe que la medida propuesta es inmediata, a diferencia de las condiciones inseguras que irán planificadas a medio/largo plazo.

Finalmente, el efecto se multiplica estadísticamente hablando.

Pongamos por ejemplo que en una explotación minera el operario accede a una tolva a 5 metros de altura sin ningún tipo de protección, ni colectiva ni individual. Es observado por su encargado que rápidamente se apresura a decirle que no está permitida esa operación sin protec-

ción. Inicialmente el trabajador advertido puede que perciba esa situación como algo personal, que la empresa está contra él. En este caso, estaríamos en la fase 2 antes descrita. La cuestión es convencerle de que un comportamiento seguro va en beneficio de él y de la propia compañía. Si eso se consigue y el trabajador cambia de actitud cada vez que trabaje en altura habremos dado un gran paso en la madurez en seguridad de ese operario y entraríamos en la fase 3. Si finalmente este trabajador es capaz de advertir a otros trabajadores, compañeros o de empresas externas, de la prohibición de trabajar en altura sin protección habremos llegado a la situación ideal de madurez en una empresa, estaríamos ya en la fase 4 de la Curva de Bradley. Llegar hasta aquí no es fácil ni mucho menos. Se requieren muchos esfuerzos y un clima laboral que favorezca la confianza y la comunicación entre todos los trabajadores.

Hay diferentes herramientas para ese convencimiento del que hemos hablado. Las visitas de seguridad al puesto de trabajo para detectar esos comportamientos inseguros y corregirlos inmediatamente, pueden ser una herramienta magnífica. Otra sin duda es la ejemplaridad de los mandos intermedios: encargado, jefe de planta, el propio director facultativo, etc. El operario debe percibir que la seguridad es un proceso sin fin y a ello ayuda que esos mandos intermedios sean ejemplares. Cualquier impresión negativa persistirá más que muchas otras positivas en la mente de aquel. Finalmente, la falta de ejemplaridad significa bajo nivel de expectativas, es decir, que el mejor resultado que se puede esperar de tu equipo en materia de seguridad va a estar relacionado con el nivel más bajo de expectativas que haya podido demostrar. Volviendo al ejemplo anterior, si mi encargado accede a trabajos en altura sin protección, ¿por qué he de hacerlo yo? Se preguntará y se responderá el trabajador minero. Además, este operario entenderá que la seguridad puede “adaptarse” y en función de qué circunstancias cumplirá o no la norma.

Si además de ser ejemplares, fomentamos la comunicación con el resto de trabajadores, agradeciendo sus comportamientos seguros (que los tiene sin duda), reforzando positivamente lo que

Las visitas de seguridad al puesto de trabajo para detectar esos comportamientos inseguros y corregirlos inmediatamente, pueden ser una herramienta magnífica.

hace bien y actuamos rápidamente para conseguir que el puesto de trabajo sea más seguro estaremos sin lugar a dudas contribuyendo a mejorar el comportamiento de cualquier trabajador. Además, sería ideal a estas alturas de la madurez en seguridad del operario, obtener su compromiso formal de que va a cambiar su actitud y a partir de ese momento trabajará con seguridad en altura. Pero esto no puede acabar aquí, ya que podemos obtener el compromiso por parte del trabajador de que su actitud o comportamiento va a ser “bueno” a partir de una determinada situación concreta (trabajos en altura), pero lo cual no quiere decir que para el resto de operaciones vaya a actuar bien (podría andar por la explotación sin ropa de alta visibilidad, por zonas no autorizadas para peatones, etc.). Por tanto, no debemos bajar la guardia ya que deliberadamente o no se puede volver a equivocarse. Si el encargado hoy no está en la planta seguramente, por ahorrar tiempo..., subiré a la tolva de 5 metros de altura sin protección. Si se da esta circunstancia en la empresa minera habremos retrocedido peligrosamente en la gestión de la seguridad basada en el comportamiento.

SEGURIDAD BASADA EN EL COMPORTAMIENTO

Como comentamos anteriormente, trabajar sobre los accidentes no parece muy práctico si nuestro objetivo es disminuirlos sino, más bien, centrarnos en las condiciones inseguras de nuestros operarios mineros, o lo que es lo mis-





*Figura 3. Observación de comportamiento
(Revista Seguridad y Medio Ambiente N° 134 Fundación MAPFRE).*

mo, trabajar en su comportamiento. Para ello, es necesario asumir que en cualquier explotación minera debemos tener normas: Disposiciones Internas de Seguridad, procedimientos internos (espacios confinados, alturas, etc.), normas de obligado cumplimiento (elaboradas por la Autoridad Minera y/o Dirección Facultativa), entre otras. Y que además esas normas pueden ser no respetadas por los trabajadores de la explotación, sean propios o contratados. Veamos a continuación las razones principales por las que un trabajador decide incumplir una norma:

- Falta de conocimiento: el trabajador no conoce la norma (DIS, etc.) bien porque no ha sido formado e informado, bien porque no se ha actualizado dicha formación, por lo que puede estar trabajando en la explotación de forma insegura sin saberlo.
- Falta de atención: el director facultativo o el titular del derecho minero actúa como si la seguridad no fuera tan importante como la calidad o la producción. Por tanto, si el inmediato superior prefiere la producción a la seguridad y además no es ejemplar, es fácil

entender que el propio operario no cumpla las normas establecidas en la explotación.

- Falta de medios: el operario minero no dispone de la herramienta o equipo adecuado, o incluso el equipo de protección individual. Puede que aún teniéndolo tuviera que desplazarse por la explotación hasta encontrarlo, en este caso prefiere saltarse la norma, por aquello de ahorrar tiempo, y “adaptarse” a la situación.
- Decisión consciente y deliberada: la mayoría de las veces cuando el trabajador toma una decisión deliberada lo hace por “buenas razones”, está convencido que haciéndolo de una determinada manera, aunque incumpliendo las normas de seguridad, él siente que trabaja de manera más eficiente.

De las 4 razones expuestas, la que mayor peso tiene en el comportamiento inseguro de un trabajador en una explotación minera, dando por hecho que la organización le ha facilitado los medios y formación adecuados, sería en nuestra opinión la elección que hace de forma consciente y deliberada. Esta elección la hace porque el propio trabajador valora lo que gana al incum-

plir las normas (ahorro de tiempo, aumenta la producción, menos esfuerzo, posible reconocimiento de su encargado, etc.) y lo que pierde al cumplirlas, que generalmente será tiempo. Es decir, que ante cualquier decisión que tomemos en el ámbito laboral y que pueda afectar a nuestra seguridad instintivamente elegimos “ganar” o “perder”, equilibramos nuestro comportamiento en función de las “ventajas” o “desventajas” que nos produce tal decisión.

Entre las ventajas ya hemos citado algunas anteriormente, y entre las desventajas (de trabajar de forma segura) tendríamos el accidente ocurrido o la sanción impuesta por parte de la empresa al propio trabajador (el artículo 29 de la Ley 31/95 así lo contempla). Se da la circunstancia de que estas “desventajas” se pueden considerar riesgos eventuales, es decir, se pueden producir o no, mientras que las “ventajas” (ahorro de tiempo, menos esfuerzo, etc.) son hechos que se pueden experimentar, de ahí que nuestro comportamiento esté altamente influenciado por las consecuencias percibidas o experimentadas, frente a las probables o eventuales.

MODELOS PARA AFRONTAR EL COMPORTAMIENTO

Existen diferentes modelos para explicar cómo podemos afrontar estos comportamientos, sabiendo ya de antemano porqué los llevamos a cabo. Uno de estos modelos es el denominado “ABC” (Antecedente, Comportamiento y Consecuencia), el cual nos explica que encontrando el antecedente adecuado se puede evitar el comportamiento inseguro. Es decir, que si el trabajador minero ha sufrido una caída de altura desde 5 metros por no utilizar ningún tipo de protección, esa misma circunstancia le servirá a próxima vez para saber que su comportamiento debe ser el adecuado si no quiere sufrir de nuevo otro accidente. El mismo ejemplo nos vale para ilustrar que si el trabajador ha sido sancionado por no usar arnés de seguridad, la próxima vez se cuidará de llevarlo puesto. El inconveniente de este modelo, en nuestra opinión, es que no es fácil encontrar el antecedente, o dicho de otra forma, no debemos esperar a que el trabajador tenga un accidente (o sea sancionado) para suponer

que la próxima vez su comportamiento será el correcto, ya que el accidente, afortunadamente, no se produce con frecuencia.

Por otro lado, existe otro modelo denominado “PIC NIC” (Positivo, Inmediato, Cierto – Negativo, en el Futuro, Incierto) y nos explica que si no hemos encontrado el antecedente correcto (accidente, sanción), podemos centrarnos en las consecuencias adversas, y hacer ver al operario que existen y se pueden producir en la práctica. De entrada, las consecuencias que parecen ciertas e inmediatas tendrán más poder de influir en nuestro comportamiento que las que son inciertas y a futuro (accidente, sanción) y harán, por tanto, que nuestro operario tenga un comportamiento u otro. Lo que se pretende con este modelo es hacer entender al operario que el hecho de trabajar en altura sin protección tiene consecuencias negativas, y que pueden ser ciertas e inmediatas, aunque él las perciba como inciertas y a futuro. Se trata de cambiar un hábito. Nada fácil, por supuesto.

CONCLUSIONES

Explicado de esta manera el porqué de nuestro comportamiento en el ámbito minero (extrapolable también al ámbito personal, simplemente piense si siempre ha conducido sin coger el móvil o si no ha cruzado la calle con el semáforo de peatones en rojo, por poner dos ejemplos) es fácil entender que es muy difícil cambiar un hábito de trabajo adquirido durante mucho tiempo y que se requiere mucho esfuerzo, formación, saber escuchar, comunicación (ascendente y descendente), entre otros factores, para conseguir el cambio de actitud deseado en nuestro operario. Estamos hablando de educar en la conducta.

Una cosa parece clara, y es que si nuestro trabajador no está convencido no va a cumplir las normas. De nada sirve que las cumpla solo si existe la “presión” de un mando intermedio o superior (encargado, director facultativo, etc.) ya que si esa presión disminuye volverá al estado inicial de comportamiento inseguro. Recordemos que le es más beneficioso y que además piensa que trabajando a sí es más eficaz. Si queremos que los trabajadores de nues-



Trabajar sobre los accidentes no parece muy práctico si nuestro objetivo es disminuirlos sino, más bien, centrarnos en las condiciones inseguras de nuestros operarios mineros, o lo que es lo mismo, trabajar en su comportamiento.

tra explotación sean fieles cumplidores de las normas de seguridad y, por tanto, lleven a cabo comportamientos seguros a lo largo de su vida laboral es necesario hacer mucha pedagogía y convencerles acerca de los beneficios de cumplir las normas, transmitiendo además la idea de la compañía de que trabajar de forma insegura no está permitido, a pesar de esa supuesta “eficacia” que el propio operario percibe. Cuando estén convencidos no será necesario incentivos externos para el cumplimiento de las mismas. El refuerzo positivo (reconocimiento, ascenso, cambio de puesto, participación en nuevo proyecto, etc.) en este sentido es fundamental para asegurarnos de que los cambios perduren en el tiempo, ya que hace que los operarios entiendan que hay un valor agregado al comportarse de manera segura.

Otro aspecto de especial importancia de cara a afianzar el comportamiento seguro de nuestros trabajadores es la ejemplaridad, tanto del titular de los derechos mineros como de cualquier mando intermedio con responsabilidades sobre el resto de operarios. Ya hemos incidido en su importancia. Aquellos no deben tolerar actos inseguros, ni siquiera en situaciones de presión. Es necesario que los operarios perciban que el grado de exigencia no decrece y que se antepone la seguridad a otros factores. La corrección de comportamientos inseguros debe ser argumentada, educada y nunca con carácter represivo ni amenazante.

Finalmente, mediante las visitas de seguridad a la explotación/planta minera también se contribuye a detectar comportamientos inseguros y, ¡cómo no! comportamientos seguros y trabajos bien hechos, que también los hay en nuestro centro de trabajo y que hay que empezar reconociendo y felicitando siempre que nos comuniquemos con un trabajador, si realmente queremos mostrar nuestra preocupación por mejorar su puesto de trabajo y con ello reducir accidentes laborales. Se trata de la comunicación positiva y constructiva, fundamental para influir y cambiar comportamientos. ■

BIBLIOGRAFÍA

- 1. Gómez Pardo Miguel A. 2017. “El comportamiento como eje de la cultura preventiva”. Revista El Prevencionista. Edición 24.
- Serrano Oliva Antonio. 2016. “¿Qué nos enseña la curva de Bradley?”. Revista Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Quispe Chahua Héctor W. 2015. “Evaluación aplicando la técnica escalonada de la cultura de seguridad en Volcán Compañía Minera Unidad Yauli”, Tesis Universidad Nacional de Ingeniería.
- P. J. García Ramón y J.F. Vallejo Carrera. 2014. “Cero accidentes es alcanzable”, Revista Seguridad y Medio Ambiente nº 134 Fundación Mapfre.

WEBGRAFÍA

- http://previpedia.es/Curva_de_Bradley
- <https://latam.consultdss.com/curva-bradley/>
- <http://insht.es>
- <https://www.dupont.com/industries/safety-protection/workplace-safety-consulting.html>.