



EL EXPERIMENTO DE LAS CUENTAS ROJAS Y SUS ENSEÑANZAS

Por Arturo Inda Cunningham
Consultor



I. INTRODUCCIÓN

Myron Tribus, en un artículo sobre la transformación de administración en liderazgo⁽¹⁾, hace un listado de algunas de las habilidades nuevas que se requieren para que los gerentes sean competentes en esta nueva era económica:

1. Ser capaces de reconocer un sistema, de definirlo y de explicárselo a otros.
2. Ser capaces de enunciar el (los) propósito(s) del sistema, de forma que a otros le(s) sirva(n) de guía.
3. Ser capaces de identificar los principales procesos de un sistema.
4. Ser capaces de ser líderes de equipos de personas en el mejoramiento de los procesos.
5. Ser capaces de analizar los efectos de la variación sobre el desempeño del sistema y de reducir dicha variación.
6. Ser capaces de observar y mejorar el medio ambiente social de un sistema.
7. Ser capaces de establecer, dar seguimiento y evaluar procesos para el mejoramiento continuo.
8. Ser capaces de generar y desplegar políticas.

Nos hemos reunido para realizar el experimento de Las Cuentas Rojas de W. Edwards Deming, cuyo propósito es que aprendamos algunos principios fundamentales relacionados con las habilidades señaladas por Tribus. El experimento es extremadamente sencillo, pero sus enseñanzas son profundas.

El "experimento de las cuentas rojas" es el más famoso de los que usaba el Dr. Deming para demostrar a los gerentes el funcionamiento del "sistema de causas comunes" y también para demostrar - entre otras cosas importantes - la falta de sentido que tiene responsabilizar a los trabajadores por causas (sistémicas) que están fuera de su control.

El propósito de estas notas es resumir las enseñanzas del experimento y hacer algunas reflexiones para ayudar a los participantes a practicar lo aprendido en su trabajo diario en la empresa. Aunque en el experimento se hace una representación de un proceso de manufactura, eso es desde luego solamente una analogía o "andamio" para el aprendizaje. Las enseñanzas del experimento de las cuentas rojas son aplicables por igual a todo tipo de procesos y de organizaciones.

II. LA FÁBRICA DE CUENTAS BLANCAS

Delavigne y Robertson⁽²⁾ resumen el experimento de la siguiente manera:

"La famosa demostración de las Cuentas Rojas de Deming se ha convertido en una marca distintiva de su seminario de cuatro días. Lo usa para demostrar cómo es que el paradigma obsoleto subyacente a las prácticas gerenciales estadounidenses

actuales hace que el mejoramiento de la calidad sea casi imposible. El paradigma es, por supuesto, el Neo-Taylorismo. Deming juega el papel del supervisor quien, de manera apropiadamente Tayloriana, selecciona a seis "trabajadores dispuestos" y los capacita para realizar una tarea rígida, fija.

Los trabajadores deben usar una paleta especial con cincuenta perforaciones, para hacer el trabajo del día, que consiste en producir cincuenta cuentas. Se introduce la paleta dentro de un recipiente que contiene cerca de cuatro mil cuentas, rojas y blancas, y se saca con cincuenta cuentas. El cliente requiere solamente cuentas blancas, no cuentas rojas. Deming les dice a los trabajadores que permitirá hasta tres cuentas rojas por carga de trabajo y les advierte que pondrá a prueba a los que produzcan más de tres. Hay consecuencias más severas para quienes, a pesar del período de prueba, no se motivan lo suficiente como para cumplir con las metas del equipo.

Lo que surge es un sistema que nunca cumple con sus metas, porque dichas metas no reconocen la variación inherente en el sistema; le piden al sistema algo que éste no puede dar. En caso de que se llegaran a hacer mejoras en el sistema, el supervisor Deming aclara que no provendrán de las ideas de los Trabajadores Dispuestos, a quienes se les ha pedido guardar silencio, como si fueran máquinas. Para no tener que cerrar la planta, la gerencia manipula una y otra vez el sistema, poniendo a los trabajadores en categorías según su desempeño y "adelgazando" la compañía mediante despidos, con resultados predecibles: puesto que los costos siguen siendo mayores que los ingresos. Se acaba por cerrar la planta y despedir a los Trabajadores Dispuestos que aún quedaban".

Los detalles del experimento son los siguientes^(3,4):

EL "ESCENARIO"

La compañía se está expandiendo para servirle a un cliente nuevo.

El cliente nuevo necesita cuentas blancas, no acepta cuentas rojas.

La compañía necesita contratar 10 empleados nuevos para fabricar las cuentas blancas.

Si se fabrican demasiadas cuentas rojas, la compañía no podrá retener al cliente y no será rentable.

LOS EMPLEADOS NUEVOS

6 Trabajadores Dispuestos. Requisitos: Estar dispuestos a hacer su mejor esfuerzo. Sus trabajos dependen de su desempeño. Los requisitos académicos son mínimos. ¡No se requiere que tengan experiencia previa en pasar cuentas de un recipiente a otro!

2 Inspectores. Requisitos: Deben ser capaces de distinguir entre blanco y rojo y deben saber contar hasta 20. No se requiere experiencia.

1 Inspector en Jefe. Mismos requisitos que para los inspectores.



1 Anotador. Requisitos: Debe ser capaz de escribir legiblemente y de ser bueno para sumar, restar, multiplicar, dividir y sacar raíz cuadrada; es decir, debe ser alguien de inteligencia superior al promedio.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

El programa tiene duración de tres días. Se pueden hacer preguntas durante este período pero, una vez que comienza la producción, no hay tiempo para hacer preguntas. ¡Los procedimientos son fijos y se deben seguir al pie de la letra! No debe haber variación en la cantidad de cuentas rojas producidas. No se permiten comentarios ni sugerencias, los trabajadores deben concretarse solamente a hacer su trabajo de acuerdo con las instrucciones que recibieron durante la capacitación.

"¡Sus trabajos dependen de su desempeño"! ¡"Aquellos que no sigan los procedimientos y produzcan demasiadas cuentas rojas pudieran perder su trabajo"! "Tenemos procedimientos para despedir personal, recuerden que hay muchas otras personas que quisieran tener este trabajo".

"En esta compañía tenemos cuotas de producción - todos deben producir exactamente 50 cuentas por turno, no más, y no menos".

"Los inspectores deben contar y registrar sus resultados en forma independiente. El Inspector en Jefe se asegurará de que los resultados coincidan" - "¡debemos contabilizar todas las cuentas rojas que hacemos!"

"Nuestros procedimientos de control de calidad son rígidos, ¡los clientes no deben recibir cuentas rojas!" "Es por eso que tenemos procedimientos de control de calidad tan exhaustivos, usamos inspección al 100% para encontrar todas las cuentas rojas producidas".

"¿Comprenden todos lo que se espera de Ustedes?"

INICIO DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

Procedimientos para cada uno de los Trabajadores Dispuestos:

Paso 1. Prepare la materia prima.

- Tome el recipiente por uno de los lados largos.
- Vierta las cuentas por una de las esquinas.
- Incline el recipiente, pero no lo sacuda ni lo voltée - ¡deje que la gravedad haga el
- trabajo! ¡La gravedad es confiable y barata!
- Repita los pasos anteriores, siguiendo los procedimientos al pie de la letra.

Paso 2. Produzca las cuentas.

- Tome la paleta por el mango.
- Inserte la paleta dentro de las cuentas.
- Agite brevemente y con suavidad la paleta.
- Levante la paleta, verticalmente.
- Inclínala 44 grados, con respecto al eje horizontal.

¿Comprenden todos Ustedes los procedimientos?

INSPECCIÓN

Paso 3. Lleve la producción a ser inspeccionada.

- Lleve el trabajo al Inspector No. 1 (El inspector registra los resultados en papel, sin hablar; ¡el inspector No. 2 no debe ver el resultado del inspector No. 1!).
- Lleve el trabajo al Inspector No. 2 (El inspector registra los resultados en papel, sin hablar).
- El inspector en jefe inspecciona el trabajo de los inspectores.
- El inspector en jefe anuncia en voz alta el conteo oficial de cuentas rojas, y le dice al trabajador que puede retirarse.

CAPACITACIÓN EN CALIDAD PARA LOS TRABAJADORES

- La compañía espera buena calidad todo el tiempo.
- Tenemos varios lemas que Usted debiera tomar en cuenta, ¡pues debemos vivir de acuerdo con nuestra ética de calidad!

"Hágalo bien a la primera vez"

"Sienta orgullo por su trabajo"

"Sea un trabajador de calidad"

"Aumente la productividad"

COMIENZO DE LA PRODUCCIÓN

Día 1: Los trabajadores dispuestos siguen los procedimientos, produciendo precisamente 50 cuentas; se inspeccionan y se registran los resultados.

- Los resultados son desilusionantes - se producen demasiadas cuentas rojas.
- ¡Algunos trabajadores tuvieron un desempeño muy pobre, hay una variación remenda en los resultados!
- Se les necesita recordar a los trabajadores que deben producir solamente cuentas blancas.
- Tenemos un sistema por méritos - recompensamos el buen desempeño.
- ¡El mejor trabajador obtendrá un aumento por mérito!
- ¡Se disciplinará a los de bajo desempeño! ¡El peor trabajador quedará a prueba!

Acciones de la Gerencia:

- Los aumentos por méritos y las acciones disciplinarias se realizan con el fin de mejorar el desempeño; la gerencia ha puesto una meta numérica - no más de tres cuentas rojas por trabajador, por turno.

Día 2: ¡Continúa la desilusión!



- A los buenos trabajadores les va mal hoy; algunos de los más malos mejoran, pero siguen habiendo demasiadas cuentas rojas.
- ¡La gerencia sigue de cerca los resultados!
- Los costos son mayores que los ingresos.
- A algunos trabajadores les va muy bien. ¿Por qué no pueden tener buen desempeño todos?
- Los procedimientos son rígidos, no debiera haber variación.
- ¡Parece que los aumentos por méritos se les han subido a la cabeza! ¡Pero otros han aprendido la lección al estar a prueba, y han mejorado! ¡Ya no están "en capilla"!
- Otro aumento por méritos al mejor trabajador de hoy. ¡Pero hay que poner a otro a prueba!

Día 3: La compañía anuncia que hoy es "DÍA DE CERO DEFECTOS"

- La gerencia insiste a los trabajadores que necesitan mejorar, hacer su mejor esfuerzo, puesto que el trabajo depende de ellos. Pero los resultados siguen siendo una desilusión.
- La compañía sigue perdiendo dinero.
- Si no mejoran los resultados, ¡la planta tendrá que cerrar!
- Todo depende de los trabajadores dispuestos - solamente ellos pueden salvar sus trabajos.

Día 4: Seguimos en las mismas

Pero la gerencia ha encontrado una manera de mantener abierta la planta:

- Se mantendrán algunos puestos de trabajo.
- Se quedará con los tres mejores trabajadores - seguramente esto disminuirá el número de cuentas rojas.
- Los demás son liquidados. Deben recoger sus cheques e irse. Todo por su culpa hicieron trabajo de baja calidad.
- Comenzando con el quinto día, los tres mejores operarios trabajarán dos turnos diarios.

Día 5: ¡Continúa la desilusión!

- ¿Qué les pasó a los mejores trabajadores?
- Antes eran muy buenos, y ahora su trabajo se ha deteriorado.
- Los resultados no son mejores que cuando trabajaban todos los 6 trabajadores dispuestos originales.
- ¡La gerencia ha decidido cerrar la planta!

OBSERVEMOS LOS DATOS

¿Nos pueden ayudar los datos a comprender lo que ha sucedido?

Hagamos una Carta de Control de Shewhart con los datos.

Ahora, interpretemos la carta: ¿Qué nos está diciendo?

(Hay 4,000 cuentas en el recipiente: 3,200 blancas y 800 rojas)

¿Son los resultados consistentes con esto? ¿Por qué? o ¿Por qué no?

ALGUNAS PREGUNTAS IMPORTANTES

- ¿Deberíamos esperar que los resultados fueran los mismos todas las veces? ¡Sin variación!
- ¿Por qué varían los resultados?
- ¿Cómo varían los resultados?
- ¿Tuvieron influencia los trabajadores individuales sobre los resultados, de distintas maneras?
- ¿Cómo podríamos mejorar los resultados? ¡Haciendo menos cuentas rojas!

III. LAS ENSEÑANZAS(3-11)

1. El sistema resultó ser estable, dentro de control estadístico y, por consiguiente,

- Los resultados de los Trabajadores Dispuestos son predecibles.
- Los costos de producción son predecibles.
- Si se continuara produciendo, los atributos de calidad quedarían dentro de los límites de control; no serían ni mejores ni peores, independientemente de los esfuerzos de los Trabajadores Dispuestos.

2. Toda la variación entre los Trabajadores Dispuestos se debe al sistema.

No hay evidencia que sustente la conjetura de que cualquiera de los trabajadores tenía un desempeño mejor o peor que el de los demás. ¡Su desempeño estaba determinado exclusivamente por las fuerzas presentes dentro del sistema! No podemos distinguir entre los trabajadores, en lo que concierne a su desempeño. Los trabajadores no produjeron las cuentas rojas - fueron producidas por el sistema. ¡Los trabajadores simplemente las entregaron!

A este tipo de sistema se le conoce como un sistema impulsado por causas comunes de variación. Juran le llamó "variación crónica", porque es inherente al sistema. Ocasionalmente, el desempeño se puede deber a una "causa especial". Si un trabajador llenara solamente la mitad de la paleta, el número de cuentas rojas hubiera sido afectado de manera especial. Tal comportamiento está fuera del sistema y es impredecible. Como tal, lo más probable es que hubiera caído fuera de los límites de la variación debida a causas comunes.

Los trabajadores han hecho su mejor esfuerzo; no pueden lograr mejores resultados bajo el sistema actual. Para mejorar el desempeño, se debe cambiar el sistema. Cambiar el sistema significa reducir el número de cuentas rojas en el recipiente.

3. Clasificar a la gente según su desempeño es una práctica equivocada.

Es completamente ineficaz y desmoralizadora; es una práctica inútil y contraproducente. Lo único que hemos clasificado es el efecto del sistema sobre la



gente. La variación en el desempeño de la gente no se debió a ella. ¡Recordemos que el sistema produjo las cuentas rojas!

Concluimos que algunos trabajadores tenían mejor desempeño que otros - y esto resultó ser una suposición completamente incorrecta. Cualesquier 6 Trabajadores Dispuestos, en cualquier lugar, a cualquier hora, producirían lo mismos resultados. Despreciamos el papel preponderante que juegan las interacciones del sistema con la gente.

4. Hemos aprendido lo inútil que es tener esquemas de premios y castigos según el desempeño, como fue poner a prueba a los "malos" trabajadores.

A pesar de los aumentos por méritos, no mejoró el desempeño de los Trabajadores Dispuestos. Su desempeño - tan malo que al final todos perdieron su trabajo - estaba determinado exclusivamente por el sistema. Los premios y castigos basados en el desempeño no tuvieron ningún efecto en los resultados.

5. Todo el experimento fue una demostración de gerencia ineficaz.

- Los procedimientos eran rígidos - los trabajadores no podían hacer sugerencias.
- Todo el mundo en el trabajo tiene una responsabilidad para mejorar el sistema, pero el sistema no permitió que esto sucediera.
- La gerencia usó lemas "huecos" que no les proporcionaron a los trabajadores métodos y herramientas con los cuáles podrían haber mejorado los resultados.
- La gerencia puso toda la responsabilidad por el mal desempeño sobre los trabajadores, sin aceptar ninguna responsabilidad por la baja calidad,
- La gerencia debió haber trabajado sobre el sistema, con la ayuda de todos. Por ejemplo, pudo haber negociado con los proveedores de la materia prima para reducir el número de cuentas rojas; ésto hubiera mejorado el desempeño de los trabajadores.
- Recordemos que, en nuestro trabajo - independientemente de la jerarquía de nuestro puesto - todos somos "gerentes" de algún sistema; lo que varía en todo caso es el tamaño del sistema.

6. La gerencia empleó lemas, programas especiales de calidad (Cero Defectos), y estándares de trabajo (cuotas de producción), en un intento por mejorar - de alguna manera - el número de cuentas rojas en los resultados. Pero ninguna de estas cosas sirvió para nada.

En esta demostración, el objetivo de la fábrica era producir cuentas blancas. El cliente solamente acepta cuentas blancas; todas las cuentas rojas son defectos de algún tipo. Estas cuentas rojas representan defectos y fallas en los procesos de negocios de una empresa. Representan una máquina o una herramienta descompuesta, una falla de procedimientos, una pieza defectuosa, cambios que no son razonables; es decir, todas las cosas que pueden salir mal - y que salen mal - en un proceso. La gerencia controla el número de cuentas rojas en los procesos dentro de los cuáles hacen su labor los trabajadores.

De hecho, tenemos los que Deming llamó "un proceso estable", o un sistema en el que toda la variación es aleatoria. Dicho de otra manera, se trata de un sistema que es afectado solamente por "causas comunes".

El supervisor también es parte del sistema. Su actuación es un reflejo de la filosofía gerencial de la empresa y, además, su retribución depende de los resultados obtenidos por los trabajadores.

Es importante tomar en cuenta que los procedimientos precisos y rígidos no son por sí mismos suficientes para producir con calidad, y que es posible que un proceso estable produzca artículos defectuosos.

IV. EL EXPERIMENTO Y LOS 14 PUNTOS DE DEMING PARA LOS GERENTES

A continuación se hacen algunos comentarios del experimento de las cuentas rojas en relación con algunos de los 14 Puntos de Deming.

LOS 14 PUNTOS DE DEMING PARA LOS GERENTES

1. Crear constancia de propósitos para el mejoramiento de productos y servicios, con el fin de llegar a ser competentes, de permanecer en el negocio y de crear empleos.

El experimento de las cuentas rojas es un proceso. La única manera de mejorar realmente el proceso consiste en disminuir el número de cuentas rojas dentro del recipiente. Mientras que los datos del proceso variaban - mostrando tendencias malas y buenas - el supervisor se dejó engañar, al pensar que sus acciones estaban teniendo un impacto sobre el proceso, cuando en realidad lo único que estaba sucediendo era variación aleatoria. El foco del mejoramiento debe estar en cambiar los procesos de negocios, no en culpar a la gente.

2. Adoptar la nueva filosofía. Estamos en una nueva era económica. La gerencia occidental debe despertar ante el reto, debe aprender sus responsabilidades y debe asumir el liderazgo para el cambio.

La gerencia controla inicialmente el número de cuentas rojas dentro de un proceso, puesto que los gerentes diseñan los productos, compran las máquinas o las instalaciones y establecen los procedimientos operativos. Una vez instalado un proceso, la gerencia tiene que encontrar una manera de reducir el número de cuentas rojas, si desea mejorar el proceso. El problema es que, en la mayoría de los casos, los gerentes no saben dónde están las cuentas rojas, aunque los trabajadores sí losaben. Es solamente a través de un esfuerzo conjunto entre gerentes y trabajadores que los procesos se pueden mejorar.

3. Dejar de depender de las inspecciones para alcanzar la calidad. Eliminar la necesidad de las inspecciones masivas, comenzando por construir la calidad en el producto.

Aunque los dos inspectores contaban el número de cuentas rojas, la inspección al 100% no añade valor al proceso.

4. Terminar con la práctica de otorgar contratos sobre la base del precio. En lugar de eso, minimizar el costo total. Moverse hacia un solo proveedor para cualquier



artículo dado, sobre la base de una relación de lealtad y confianza en el largo plazo.

5. Mejorar constantemente y para siempre el sistema de producción y de servicio, para mejorar la calidad y la productividad y así bajar los costos constantemente.

El número de cuentas rojas que causaba el nivel de variación estaba controlado totalmente por la gerencia. Los trabajadores estaban totalmente indefensos para afectar el número de cuentas rojas producidas. Sin embargo, en una empresa real, hay algunas cosas que los trabajadores pueden hacer para mejorar el sistema. Pero, de acuerdo a Deming y a Juran, las causas comunes (controladas por los gerentes) representan alrededor del 85 al 94% del problema, mientras que las causas especiales (controladas por los trabajadores) representan solamente alrededor del 6 al 15%. Por consiguiente, la responsabilidad principal para hacer cambios en los sistemas (para mejorarlos) recae en los gerentes.

6. Instituir la capacitación en el trabajo.

Si el supervisor hubiera recibido capacitación en el uso de las cartas de control de Shewhart, se hubiera dado cuenta - con una carta tipo p - que el proceso era un proceso estable y que la variación que observaba era normal y esperada. Aunque el supervisor dio instrucciones claras el primer día acerca de los que se esperaba de los trabajadores, éste por sí mismo no creó calidad. El hecho de que la gerencia le diga con claridad a los trabajadores lo que desea no necesariamente significa que los trabajadores lo pueden lograr.

7. Instituir el liderazgo. El fin de la supervisión debiera ser ayudar a la gente, a las máquinas y a los dispositivos para hacer un mejor trabajo. La supervisión de los gerentes y la supervisión de los trabajadores de producción necesitan una revisión a fondo.

8. Eliminar el temor, de tal forma que todos puedan trabajar eficazmente para la compañía.

Si la gerencia realmente quiere saber dónde están las cuentas rojas de un proceso - de manera que las pueda ir eliminando - debe estar dispuesta a escuchar y a dejar de responsabilizar a los trabajadores por los resultados insatisfactorios. ¿Tuvo algún efecto la intimidación, o la comparación de los trabajadores, sobre los resultados del experimento de las cuentas rojas? La gerencia pensó que sí en su momento, pero en realidad los resultados seguían estando causados por variación aleatoria.

El temor le roba a las organizaciones su potencial. Su costo es incalculable. En el experimento, el supervisor les dijo a los trabajadores que sus trabajos dependían de su desempeño. ¿Es esto lo usual en las empresas donde Usted ha trabajado?

9. Derribar las barreras entre los departamentos. La gente en investigación, diseño, ventas y producción debe trabajar en equipo, para prever problemas de producción y aquellos que se puedan encontrar durante el uso del producto o servicio.

10. Eliminar los lemas, exhortaciones y metas para la fuerza de trabajo que piden cero defectos y nuevos niveles de productividad. Dichas exhortaciones solamente crean

relaciones de adversario, ya que la gran mayoría de las causas de baja calidad y productividad pertenecen al sistema y entonces están fuera del control de la fuerza de trabajo.

De la misma manera que la intimidación y las comparaciones entre los trabajadores no tuvieron impacto alguno sobre los resultados del experimento de las cuentas rojas, tampoco lo tuvieron los lemas, las exhortaciones, o los esquemas de incentivos. La comprensión de los resultados y el enfoque para el mejoramiento deben estar concentrados en el proceso y en su habilidad.

- 11. Eliminar los estándares de trabajo (cuotas) en el piso de fabricación. Substituirlos por liderazgo. Eliminar la administración por objetivos. Eliminar la administración por números, las metas numéricas. Substituirlos por liderazgo.**

La alta gerencia no tenía ninguna base para establecer el precio de las cuentas blancas ni la cuota numérica de un máximo de tres cuentas rojas por lote de producción. Esto demuestra que la Administración por Objetivos, sin un método para lograrlos, es una falacia.

- 12. Eliminar las barreras que le roban a los trabajadores el derecho a sentir orgullo por su trabajo. Se debe cambiar la responsabilidad de los supervisores, de sólo números a calidad. Eliminar las barreras que le roban a gerentes e ingenieros el derecho a sentir orgullo por su trabajo. Esto significa, *inter alia*, abolir las clasificaciones anuales o por méritos y la administración por objetivos.**

¿Cómo creen Uds. que se sintieron los trabajadores acerca de sus evaluaciones del desempeño? ¿Ha tenido alguno de Ustedes una evaluación de desempeño en la cuál los comentarios fueron similares a los "clichés" que se les dijeron a los trabajadores en este experimento?

- 13. Instituir un vigoroso programa de educación y de automejoramiento.**
- 14. Poner a todos en la compañía a trabajar para lograr la transformación. La transformación es trabajo de todos.**

Si la gerencia no solicita realmente la participación de los empleados paara mejorar los procesos del negocio, estará dejando pasar una oportunidad de oro para el mejoramiento. Todos en la empresa, a todos los niveles, tienen que estar enfocados a mejorar la calidad.

Finalmente,

¿Ve Usted cuentas rojas en la empresa y en su trabajo?

¿Qué se podría hacer para mejorar el sistema de "producción de cuentas blancas" en su trabajo?



¿Qué más aprendió?

REFERENCIAS

1. Tribus, Myron. 1994. *"La transformación de la administración en liderazgo. Nueve eslabones de la cadena"*. Presentado en el seminario "Dirigiendo y administrando a la organización como un sistema". Monterrey, N.L.
2. Delavigne, Kenneth T. y J. Daniel Robertson. 1994. **DEMING'S PROFOUND CHANGES. When Will the Sleeping Giant Awaken?** Capítulo 6. *"Understanding the System and Reducing Complexity"*. PTR Prentice Hall. Englewood Cliffs, NJ, EUA.
3. Adaptado de <http://www.qualitytng.com/REDBEAD.HTM>
4. Adaptado de <http://mtamri.me.uiuc.edu/spc/ie235/redbead.html>
5. Crawford-Mason, Clare (Productora). **LA BIBLIOTECA DEMING**. Guía para la discusión. Volumen VII: *"La Vida y El Experimento de las Cuentas Rojas"*; Volumen VIII: *"Lecciones del Experimento de las Cuentas Rojas"*. CC-M Productions, Inc., Silver Spring, MD, EUA.
6. Boardman, Thomas J. 1995. *"W. Edwards Deming's Red Bead Experiment Fosters Profound Knowledge"*. STATS(13):3-9. American Statistical Association. Alexandria, VA, EUA.
7. Neave, Henry R. 1990. **THE DEMING DIMENSION**. Capítulo 6. *"The Experiment on Red Beads"*. SPC Press, Knoxville, TN, EUA.
8. Deming, W. Edwards. 1993. **The New Economics for Industry, Government, Education**. Capítulo 7. *"The Red Beads"*. Massachusetts Institute of Technology Center for Advanced Engineering Study, Cambridge, MA, EUA.
9. Latzko, William J. y David M. Saunders. 1991. **Four Days with Dr. Deming. A Strategy for Modern Methods of Management**. Capítulo 5. *"The Red Beads"*. Addison-Wesley Publishing Company. Reading, MA, EUA.
10. Scherkenbach, William W. 1991. **DEMING'S ROAD TO CONTINUAL IMPROVEMENT**. Capítulo 1. *"The Processes of Today's World"*. SPC Press. Knoxville, TN, EUA.
11. Suárez, J. Gerald. 1994. *"Managing fear in the workplace"*. Journal for Quality and Participation 17(7):24-29.