

**APLICACIÓN ACADÉMICA DE LA METODOLOGÍA SEIS SIGMA (6σ)
EN LA ASIGNATURA CONTROL DE CALIDAD DE ALIMENTOS DEL PROGRAMA
DE TÉCNICO SUPERIOR AGROINDUSTRIAL DE LA UCLA**

***Bianco Dugarte Hugo¹, Gareca Oblitas Silvia¹, Cabrera Erika¹, Morales Pedro² y
Arroyo Castillo Alonso³.***

Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado (UCLA), Decanato de Agronomía,
Programa de Ingeniería Agroindustrial,

¹ Laboratorio de Evaluación Sensorial, *biancoh2004@yahoo.com*,
biancoh@ucla.edu.ve y *sgareca@ucla.edu.ve*, +58- 251-2592000;

² Departamento de Gerencia y Estudios Generales, *pemmorales@gmail.com*, +58 416-7595289

³ Laboratorio de Microbiología, Barquisimeto 3001 Venezuela.

Recibido: 15-12-2006 / Aceptado: 07-06-2007

RESUMEN

El Seis Sigma (6σ) es la filosofía gerencial de la calidad de mayor éxito en la historia, que busca mejorar la eficacia y la eficiencia, basándose en la participación activa de la gerencia, por lo que sus resultados no han sido igualados por otras iniciativas. El Seis Sigma es métrica (mide desempeño), filosofía (mejoramiento continuo) y meta (no producir servicios o productos defectuosos). Su estructura está conformada por: directores de área, personal seleccionado (capacitado), personal de liderazgo (motivar y dirigir) y personal con actividades cotidiana y se puede integrar con otros sistemas de calidad como ISO 9000 y Calidad Total, entre otras. Este estudio fue diseñado con el objetivo de aplicar la metodología 6σ a la administración de las actividades, basada en una dinámica diseñada para los estudiantes que cursan las sesiones prácticas de la Asignatura Control de Calidad de Alimentos. A tal efecto, se conforman dos equipos constituidos por dos estudiantes como líderes, uno principal y otro suplente, los cuales discuten al finalizar la sesión de trabajo en el laboratorio por (15 min.) los resultados, graficándolos en un formato preestablecido. Los líderes exponen sus ideas y sugerencias de los resultados, observan las variaciones y buscan el aporte de los equipos participantes: en pocas palabras el mejoramiento continuo. El objetivo es obtener un cambio de “muéstrame” que se basa en teorías, a promover el “pruébalo por ti mismo” en donde se da respuesta a aquellas preguntas que son importantes para alcanzar el éxito. La dinámica propone una evaluación dirigida a fortalecer la toma de decisiones y fortalecer los tres tipos de competencias (básicas, técnicas y genéricas) propias de la carrera. A través de la aplicación de esta filosofía se espera motivar al estudiante, mejorar sus logros en términos de aprendizaje y, como consecuencia, su desempeño académico.

Palabras Claves: *Seis Sigma, Calidad y Educación.*

SUMMARY

Six Sigma (6σ) is History's most successful quality management philosophy. The reason for its unmatched success lies on the management active involvement in the improvement of both efficiency and effectiveness. Six Sigma represents metric (measure of performance), philosophy (continuous improvement), and achievement (the generation of excellent services or products). Six Sigma's human structure is composed of Area Managers, Qualified Personnel, Coaching Personnel, and Routine Activities' Personnel. Such philosophy can be easily integrated with other quality control systems such as ISO 9000, Total Quality, Deming's Management Method, etc., and its implementation in the Higher Education system is absolutely feasible.

The plan is based on a dynamic designed for the students of the laboratory sessions of the course Quality Control of Food, ascribed to UCLA's program of University Technician in Agroindustry. The dynamic consists on designating two group leaders, a principal and a substitute, who'd discuss for 15 minutes at the end of the laboratory session the results of the activities, gather ideas, suggestions, etc., from the teams involved, and graphically present the outcomes in a predetermined format. By this means, it is expected to move from the traditional, theory-based "show me" scheme, to the "try it yourself" dynamic, by which the answers to the questions required to reach success are constructed by the participants. The proposal is addressed at strengthening the decision-making competence of the participants, as well as the competences proper of the career (basic, technical and generic). Though the implementation of this philosophy it is expected to motivate the student, increase their learning achievements and, as a result, to improve their academic performances.

Keywords: Six sigma, Educational, Quality.

INTRODUCCIÓN

Una de las áreas más importantes para la incorporación de nuevas estrategias e innovaciones es precisamente el ambiente en el cual se desarrolla la relación educando - educador, en otras palabras en el proceso enseñanza - aprendizaje. Los institutos de educación superior están en una fase de transformación constante bajo la presión de varias exigencias relacionadas con la tecnología, cambios curriculares, desempeño por competencia y corrientes filosóficas que involucran teorías de calidad.

Existen varias referencias sobre la implementación de las teorías de la calidad en la educación, entre ellas: Normas ISO, Círculo de la Calidad de Deming, Modelo de Excelencia de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad, todas estas teorías pueden adaptarse al educando visto como un cliente del proceso educativo, entendiéndose el concepto de calidad, como la satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente, Evans y col (2005). En este contexto surge una nueva propuesta de calidad de reciente data, conocida como Seis Sigma (6σ), aplicada con mucha credibilidad en grupos corporativos como Motorola, General Electric y Sun Microsystems. Los líderes de éstas y otras empresas saben que Seis Sigma (6σ) abarca una gran variedad de herramientas, simples o complejas, para resolver problemas, reducir la evaluación y de esta forma satisfacer las necesidades de los clientes, Martinez (2004).

Seis Sigma (6σ) se fundamenta en una filosofía gerencial de la calidad de gran éxito en la historia, la cual pretende mejorar la eficacia y la eficiencia basándose en la participación activa de la gerencia por lo cual, sus resultados no han sido igualados por otras iniciativas. Seis Sigma (6σ) según Escalante (2004), es métrica (mide desempeño), filosofía (mejoramiento continuo) y meta (no producir servicios o productos defectuosos); dado que su objetivo es reducir los defectos hasta casi cero, Pande (2004). La Figura 1 evidencia el alto nivel de desarrollo en función de la velocidad de aprendizaje y adaptación al cambio que posee ésta metodología comparada con otras metodologías de calidad ensayadas y de mayor difusión y aplicación, Arrache (2005).

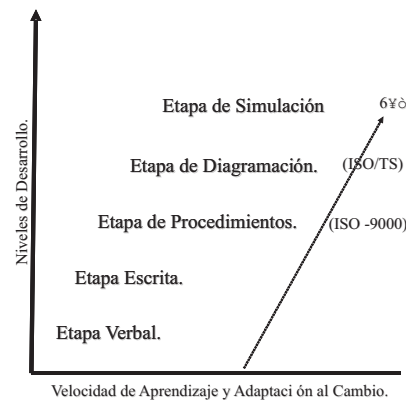


Figura 1. Niveles de desarrollo de las empresas y su relación con la competitividad y resultados, Arrache (2005).

Una de las ventajas de esta metodología radica en la sencillez de su implementación en diferentes empresas o unidades de servicios, cuya estructura organizacional no sea muy compleja, encontrando experiencia para una gran diversidad de actividades. La experiencia ensayada en el entorno educativo más cercano lo reporta Domenico (2004) con su obra "Implementando Nuevos Paradigmas de Gestión en Bibliotecas Universitarias: Seis Sigma como Filosofía del Gerenciamiento". Sin embargo, otras experiencias no tan cercanas al área educativa se encuentran en empresas automovilísticas, Quinello (2005), elaboración de software, Cerávolo (2005), laboratorios clínicos, De Almeida (2005).

La estructura humana de 6σ está conformada por cuatro (4) niveles: 1.) Directores de área: Champions o Campeones; 2.) Personal seleccionado y capacitado: Master Black o Maestro Cinta Negra; 3.) Personal de Liderazgo con capacidad para motivar y dirigir: Cinta Negra y, 4.) Personal con Actividades Cotidiana: Cinta Verde, Escalante (2004). En general todos los involucrados deben exhibir características tales como: (a) Creer firmemente en el éxito de la metodología y disposición a capacitarse; (b) Confianza en la actividad a realizar motivando e involucrando a los participantes en base en metas logradas; (c) Integridad, en otras palabras, necesita de hacer lo que dice que se va a hacer (cumplir con los compromisos, mantener un alto grado de liderazgo ético, estimular la lealtad y el respeto) y (d) Paciencia y responsabilidad para modelarla toda vez que se trata de una metodología cuyos resultados se observan después de un tiempo, teniendo en cuenta que saltarse una de sus etapas pone en riesgo el éxito, De Almeida (2005). En el marco de las actividades de la enseñanza aprendizaje es posible adaptar la estructura humana a dos de los cuatro niveles propuestos por la metodología. El nivel correspondiente a Maestro Cinta Negra sería representado por el docente y el Cinta Negra por el líder o líderes que representan a cada grupo de estudiantes, buscando que cada uno de ellos desarrolle habilidades de liderazgo y otras actitudes necesarias para el logro exitoso de los objetivos académicos previsto, que contribuyan a su formación integral y a consolidar el proceso enseñanza aprendizaje, fortaleciéndolo para desarrollar otras habilidades con responsabilidad y honestidad, que hoy por hoy son la bases de la formación de un profesional bajo el enfoque de

competencias.

METODOLOGÍA.

Para el logro del objetivo propuesto se planificaron las actividades en dos fases:

1.- Implementación de la Metodología: Se conformaron dos equipos constituidos por dos estudiantes como líderes (Cinta Negra) ambos escogido al azar de los cuales, uno de ellos es el equipo principal el cual es asignado en la práctica introductoria y otro equipo es suplente escogido en el momento de ejecutar la actividad práctica en el laboratorio por el docente (Maestro Cinta Negra). Esta selección al azar obedece a la necesidad de garantizar que todos los estudiantes como grupo, tengan la misma oportunidad de ser seleccionado independientemente de sus condiciones naturales de líder. Por su parte estos líderes, seleccionados son los responsables de dirigir y fomentar la discusión de los resultados por espacio de 15 min al finalizar cada sesión de trabajo en el laboratorio, durante las diez (10) sesiones programadas para cada lapso académico de la asignatura, culminando esta actividad con la elaboración e interpretación de los resultados utilizando un formato preestablecido. Finalmente, los líderes exponen sus ideas y sugerencias, observan las variaciones, discuten los resultados buscando el aporte de los equipos participantes, es decir, el mejoramiento continuo.

2.- Evaluación de la metodología: Al culminar las cinco (5) primeras sesiones prácticas se elaboro un instrumento (Figura 2), para medir la opinión de los estudiantes respecto a la aplicabilidad de la estrategia.



Universidad Centroccidental
"Lisandro Alvarado"
Decanato de Agronomía
Programa de Técnico Superior Agroindustrial
Dpto. de Ecología y Control de Calidad
Asignatura Control de Calidad de Alimentos.



Estimado (a) Bachiller.

Con la finalidad de evaluar la estrategia aplicada en la asignatura basada en la metodología seis sigma (6σ) en relación a la participación como líderes en cada sección de práctica y como medio para mejorar el rendimiento académico, se le solicita que llene la siguiente encuesta

Muchas Gracias.

Asignatura: Control de Calidad de Alimentos

Lapso Académico: 2006 – 2

Fecha: _____

Instrucciones: Marqueⁱ con una **X** la calificación que a su juicio merece los aspectos enunciados. Valorada desde: 1 (muy en desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (de acuerdo), 4 (muy de acuerdo) y 5 (absolutamente de acuerdo).

Ítems		1	2	3	4	5
1	La estrategia fomenta la participación como líderes.					
2	La estrategia favorece su aprendizaje a través de las discusiones.					
3	Hace más participativa las actividades en el laboratorio.					
4	Estimula la actitud crítica en función de los resultados analizados.					
5	Estimula la autoevaluación permitiendo identificar las debilidades que posee en función a un determinado conocimiento.					
6	Fortalece los conocimientos impartidos en las clases teóricas.					
7	Le permitirá superar los miedos escénicos.					
8	Aumenta sus competencias para enfrentarse al ámbito laboral, ya que maneja situaciones aplicadas a la agroindustria.					
9	Esta estrategia pedagógica debe implementarse en otras asignaturas.					

Figura 2. Encuesta diseñada para medir la opinión de los estudiantes.

RESULTADOS y DISCUSION.

De la opinión de los encuestados como se observa en el Cuadro 1 en lo referente a la participación, se extrae que la totalidad de los encuestados expresaron su opinión favorable (de acuerdo absolutamente de acuerdo) en que la estrategia estimula su participación como líder (ítem 1). Así mismo, veintidós (22) encuestados están a favor de que la estrategia hace más participativa la actividad en el laboratorio, tal como se observa en la Figura 3 ítem 3.

Cuadro 1. Opinión de los estudiantes a la aplicación de la Metodología 6 σ en las primeras cinco sesiones prácticas de la asignatura Control de Calidad de Alimentos.

Ítems		Escala					
		1	2	3	4	5	NC
1	La estrategia fomenta la participación como líderes	0	0	5	10	10	0
2	La estrategia favorece su aprendizaje a través de las discusiones	1	0	2	3	19	0
3	Hace más participativa las actividades en el laboratorio.	0	2	3	7	12	1
4	Estimula la actitud crítica en función de los resultados analizados	0	1	6	10	7	1
5	Estimula la autoevaluación permitiendo identificar las debilidades que posee en función a un determinado conocimiento	0	1	6	10	7	1
6	Fortalece los conocimientos impartidos en las clases teóricas	0	0	5	9	11	0
7	Le permite superar los miedos escénicos	0	4	1	4	15	1
8	Aumenta sus competencias para enfrentarse al ámbito laboral, ya que maneja situaciones aplicadas a la agroindustria.	1	0	1	9	14	0
9	Esta estrategia pedagógica debe implementarse en otras asignaturas.	1	2	3	5	13	1

Interpretación de la escala: 1 (muy en desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (de acuerdo), 4 (muy de acuerdo) y 5 (absolutamente de acuerdo).

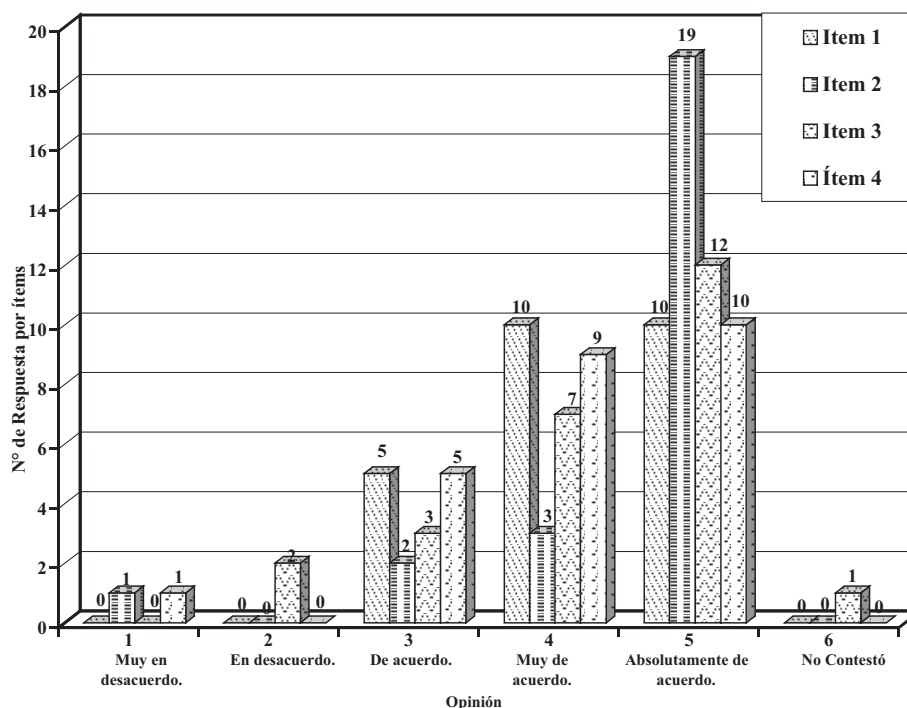


Figura 3. Opinión de los estudiantes respecto a la implementación de la metodología 6σ, en las primeras cinco sesiones prácticas (ítems 1 a 4).

Ítems: 1.- La estrategia fomenta la participación como líderes, 2.- La estrategia favorece su aprendizaje a través de las discusiones, 3.- Hace más participativa las actividades en el laboratorio y 4.- Estimula la actitud crítica en función de los resultados analizados.

En lo referente a la dimensión conocimiento que esta medida a través de los ítems 2; 4; 5 y 6; se observa que 24 encuestados (96%) se pronunció a favor de que la estrategia favorece su aprendizaje a través de la discusiones (ítem 2) y que a su vez estimula la actitud crítica (ítem 4) tal como se aprecia en la Figuras 3 y Cuadro 2; y en ambos solo un encuestado manifestó estar en absoluto desacuerdo.

Cuadro 2. Porcentaje de respuestas de los primeros cuatros ítems de las encuestas aplicada a 25 estudiantes que cursan la asignatura Control de Calidad de Alimentos.

Ítems	Escala	Respuesta (porcentaje)					
		1	2	3	4	5	NC
1. La estrategia fomenta la participación como líderes		0	0	20	40	40	0
2. La estrategia favorece su aprendizaje a través de las discusiones		4	0	8	12	76	0
3. Hace más participativa las actividades en el laboratorio		0	8	12	28	48	4
4. Estimula la actitud crítica en función de los resultados analizados.		4	0	20	36	40	0

Interpretación de la escala: 1 (muy en desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (de acuerdo), 4 (muy de acuerdo) y 5 (absolutamente de acuerdo).

Respecto al ítem 5 (Figura 4), 23 estudiantes (92%) admitieron que la estrategia estimula la autoevaluación lo cual permite identificar de manera oportuna las debilidades que poseen en función a un determinado conocimiento y solo un encuestado manifestó estar en desacuerdo. De igual forma, la totalidad de los encuestados (25 estudiantes) opinó favorablemente (de acuerdo absolutamente de acuerdo) respecto a que la estrategia fortalece los conocimientos recibidos durante las clases teóricas (ítem 6).

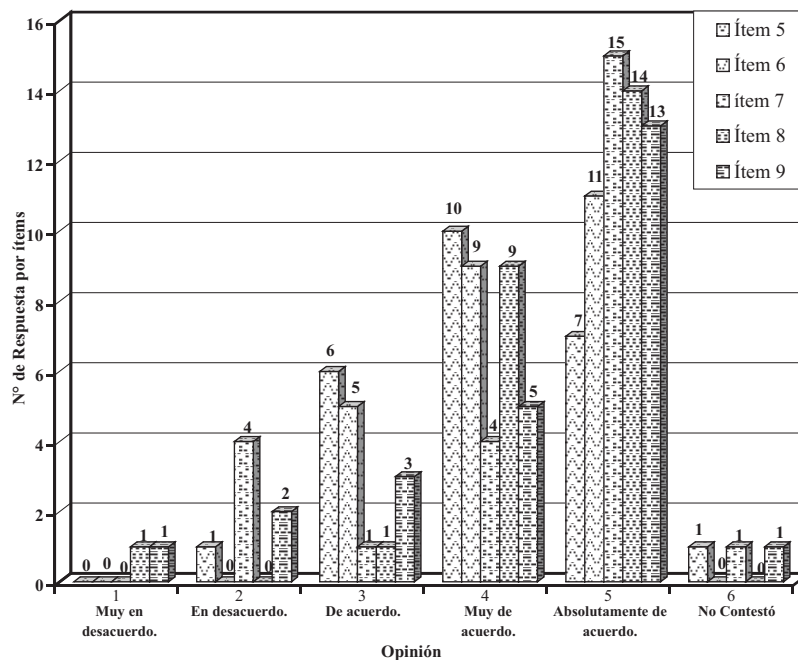


Figura 4. Opinión de los estudiantes respecto a la implementación de la metodología 6σ, en las primeras cinco sesiones prácticas (ítems 5-9).

Ítems: 5.- Estimula la autoevaluación permitiendo identificar las debilidades que posee en función a un determinado conocimiento, 6.-Fortalece los conocimiento impartidos en las clases teóricas, 7.- Le permitirá superar los miedos escénicos, 8.- Aumenta sus competencias para enfrentarse al ámbito laboral, ya que maneja situaciones aplicadas a la agroindustria y 9.-Esta estrategia pedagógica debe implementarse en otras asignaturas.

Con respecto a la dimensión actitud (ítem 7), se obtuvo que 20 encuestados (80%) manifestaron favorablemente su opinión en relación a que la estrategia le permitirá superar los miedos escénicos, en tanto que el 16% opinaron estar en desacuerdo con esta aseveración y el 4% restante no emitió ninguna respuesta (Cuadro 3). En cuanto al aumento de las competencias

(ítem 8), para enfrentarse al ámbito laboral, es notorio que el 96% apoya esta aseveración y el resto se pronunció en absoluto desacuerdo. Por último, y de acuerdo a lo planteado en el ítem 9, el 84% (21 encuestados) manifiesta que esta estrategia pedagógica debe implementarse en otras asignatura, siendo necesario destacar que en este ítem se observa la mayor diversidad de opiniones tal como se observa en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Porcentaje de respuestas de los ítems 6 - 9 de las encuestas aplicadas a 25 estudiantes que cursan la asignatura Control de Calidad de Alimentos.

Ítems	Respuesta (porcentaje)						
	Escala	1	2	3	4	5	NC
1. Estimula la autoevaluación permitiendo identificar las debilidades que posee en función a un determinado conocimiento.	0	4	24	40	28	4	
2. Fortalece los conocimientos impartidos en las clases teóricas.	0	0	20	36	44	0	
3. Le permitirá superar los miedos escénicos.	0	16	4	16	60	4	
8 Aumenta sus competencias para enfrentarse al ámbito laboral, ya que maneja situaciones aplicadas a la agroindustria.	4	0	4	36	56	0	
9. Esta estrategia pedagógica debe implementarse en otras asignaturas	4	8	12	20	52	4	

Interpretación de la escala: 1 (muy en desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (de acuerdo), 4 (muy de acuerdo) y 5 (absolutamente de acuerdo).

CONCLUSIONES

La metodología Seis Sigma (6σ) adaptada a dos de los cuatros niveles, es aplicable al proceso enseñanza aprendizaje en las sesiones prácticas de la asignatura Control de Calidad de Alimentos, por cuanto fomenta el liderazgo, la participación, actitud crítica, autoevaluación y las competencias de los individuos objeto de dicha metodología. Por otra parte, fortalece el conocimiento al permitirle superar barreras que obstaculizan el aprendizaje, razón por lo que debe implementarse en otras asignaturas con su correspondiente adaptación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arrache, R. y Gary C. (2005). Guía de implementación de Seis Sigma. Trilla, Mexico, pp 7 14.
- Cerávolo, C.R. y Müller, G. F. (2005). Prometo Seis Sigma para a implementação de software de programação. *Produção*, 3(15), 322-333.
- De Almeida, B. F. y Lipp, H.M. (2005). Seis Sigma no laboratorio clínico: impacto na gestão de performance analítica dos processos técnicos. *J Brás Patol Méd Lab*, 5(41), 301 -312.
- Di Domenico, A. y De Bona, G. (2004). Implementando nuevos paradigmas de gestión en Bibliotecas Universitarias:

Seis Sigma como filosofía del gerenciamiento. *Biblio* 5(20), 40 -48.

Escalante, V. E. (2004). *Seis Sigma metodología y técnica*. Limusa, Mexico, pp 17 -22.

Evans, R.J. y Lindsay, M.W. (2005). *Administración y Control de la Calidad*. 6ª ed., Thomson Mexico, 49 -90.

Matinez, C. (2004). *La Evaluación para la mejora de la calidad de los centros educativos*. Cuaderno Monografico *Candidus*. (3), 99 -106.

Pande, P.S., Neuman, R.P., Cavanagh, R. (2004). *Las claves practicas de Seis Sigma*. McGrawll Hill. Interamericana España, pp 3 12.

Quinello. R. (2005). *Processo de Institucionalização do Seis Sigma em uma empres automobilística*. *Administração Mackenzie*, 3(7), 148-178.