

Capítulo 5
Aplicación de un instrumento métrico para optimizar los estilos de liderazgo en las empresas

Walter López & José López

W. López & J. López
Universidad de Puerto Rico, Industrial Minillas 170 Carr 174 Bayamón, PR 00959
walter.lopez@upr.edu

M.Ramos, M.Miranda (eds.) *Estudios en Finanzas y Contabilidad: España y América Latina. Estado del arte y las nuevas metodologías aplicadas*, Temas Selectos de Finanzas-©ECORFAN-Madrid, España, 2013.

Abstract

This paper addresses the development of a geometric and functional model to obtain the optimal leadership style. The model based on six basic leadership styles: instrumental, strategic, interactive and charismatic, Laissez Faire, autocratic. The leadership styles and their characteristics are related by the application of this metric instrument. The instrument facilitates the optimal combination of leadership styles to be used in any kind of business organization. Three possible hypotheses were established to predicted if 1) managers optimal combination of leadership styles. 2) if there is a difference between two subgroups of managers for a specific leadership combination, and 3) there is a difference between women and men for a specific leadership style.

Key words: business organization, optimal managerial leadership

5 Trasfondo Histórico

Por años el tema de liderazgo ha generado mucho interés. Por lo tanto, cuando hablamos sobre este tema nos al pensamiento líderes, que gracias a su capacidad triunfaron en su vida. Según Lussier (2006), el ser líder es cómo llegar a los demás para lograr cambios y obtener los objetivos en una organización o empresa.

Para que un líder sea efectivo debe comenzar por dejar a un lado estilos que no permitan acercarse a sus subordinados. Un líder efectivo deben recurrir estilos que permitan dirigir por medio enfoques inspiradores. Debe asumir actitudes acorde a las situaciones que se presentan Hass, 1996).

Según Kouzes (2007) establece que, para los seguidores, el líder los debe de inspirar, guiar y moldear el camino que se debe recorrer. Los seguidores determinan quién debe de ser reconocido como líder (Kouzes, 2001). "El liderazgo es una actividad que consiste en influir en el comportamiento de otras personas, tanto en forma individual como en grupo, hacia la ejecución y logro de los objetivos de la organización" (Madrigal, 2006).

Establece Madrigal (2006) que el liderazgo está relacionado con la influencia y que el líder utiliza la comunicación para influir en sus seguidores, los cuales dan aceptación y se motivan. En la relación de y seguidor se debe tomar en cuenta la opinión de los seguidores de manera que se pueda conocer y establecer lo que es un buen líder para ellos. (Kouzes, 2001).

5.1 Presentación del Problema

Los administradores deben utilizar el estilo de liderazgo óptimo para que posicionen a Puerto Rico como una plaza atractiva de inversión para nuevas plantas y nuevas expansiones en la manufactura de fármacos. No se ha utilizado un instrumento métrico que contribuya a la selección optima de las posibles combinaciones de estilos de liderazgos considerados para el mejor funcionamiento de una empresa.

5.2 Hipótesis del Estudio

La investigación busca comprobar la aceptación de las siguientes cuatro hipótesis:

1. Los gerentes en la industria no tienen preferencia por un estilo específico de liderazgo.
2. No existen diferencias entre el Subgrupo 1 y el Subgrupo 2 por la preferencia de un estilo de liderazgo.
3. No hay diferencia entre mujeres y hombres gerentes del sector industrial farmacéutico en su preferencia por un estilo de liderazgo.

Importancia del Estudio

Como objetivo general, los investigadores utilizaron un instrumento gráfico y funcional que indica el estilo de liderazgo óptimo para la industria de Puerto Rico. El instrumento fue diseñado por el uno de los investigadores como parte de su tesis doctoral (W. Lopez, 2008). Este instrumento será de gran utilidad la aplicación del la combinación de liderazgos que se presentan en esta investigación.

Entre los objetivos específicos de la investigación se encuentran los siguientes:

1. Utilizar un instrumento validado para determinar el modelo geométrico del liderazgo gerencial óptimo.
2. Comparar la preferencia de un estilo de liderazgo con las variables independientes.

Definición de Términos

Sistemas de liderazgo - Son los mecanismos a través de los cuales el liderazgo es producido y perpetuado en la organización.

Liderazgo - El liderazgo es el conjunto de Habilidades gerenciales o directivas que un individuo tiene para influir en la forma de ser de las personas o en un grupo de personas determinado, haciendo que este equipo trabaje con entusiasmo, en el logro de metas y objetivos.

Administración - Es el proceso cuyo objeto es la coordinación eficaz y eficiente de los recursos de un grupo para lograr sus objetivos con la máxima productividad

Limitación del Estudio

Una de las limitaciones en esta investigación es el hecho de ser la primera vez que se utiliza el modelo geométrico para optimizar el estilo de liderazgo. Otra limitación es que la muestra se hizo por conveniencia dentro del área este de Puerto Rico. Por tal razón no se podrán generalizar los resultados de forma categórica ya que la selección no fue aleatoria.

5.3 Discusión de literatura relevante

La conexión del conocimiento y el liderazgo con la competitividad en la industria está limitada, muchas veces por la naturaleza del proceso.

La complejidad de este tipo de manufactura y la dependencia crítica del factor tiempo pone de relieve la necesidad de una propuesta investigativa. El liderazgo para los gerentes debe realizarse con un liderazgo que se ajuste a sus necesidades pero que a la vez sea eficaz.

Los factores que afectan el liderazgo requieren una descripción que permita establecer el alcance de cada extremo. Es necesario ver cuál es el punto medio o el punto de origen en cada dirección. En esta investigación se utilizó un sistema de coordenadas que ayudan a posicionar la preferencia por un estilo de líder, que en esta investigación se refiere al gerente del sector industrial farmacéutico de Puerto Rico. A continuación se definen los factores que formaron la base de comparación en la investigación.

Liderazgo Laissez Faire

El Liderazgo Laissez-faire)Liberal o permisivo no tiene imposiciones, por lo cual, permite que cada persona actúe a su discreción, Koontz y Weihrich (2002; 332), plantea que se "utiliza su poder muy poco, o nada, dando a los subordinados un alto grado de independencia en sus operaciones", esto crea un alto nivel de dependencia de los subordinados se van a establecer objetivos, Para Chiavenato (2001; 156) este tipo de líder tiene una participación limitada "...sólo presenta algunos materiales al grupo, aclarando que podría suministrar información si la solicitan".

De acuerdo a lo establecido, el líder liberal permite a los componentes de un grupo la responsabilidad de estructurarse en relación a la ejecución de sus objetivos .

Factor de Liderazgo Interactivo

El Liderazgo Interactivo provoca una función alterna al Liderazgo Laissez Faire.

Los líderes interactivos fomentan la participación; comparten el poder y la información; –potencian las cualidades personales de otros; y–motivan a los demás con respecto a su trabajo(Snell, 2009). Los dirigentes líderes interactivos intentan transformar los intereses individuales de cada uno en metas de la empresa, por ejemplo, cuando los profesionales que exigen que se les trate como individuos. La cualidad de preocuparse por los demás, compensadas con la suficiente objetividad, es la base del estilo de gestión que consiste en apoyar y estimular a las personas, para extraer de ellas lo más positivo. El estilo de interactivo no se valora por su calidad de agradable, sino como forma óptima de aumentar la productividad y los beneficios (Dessler,2010).

La promoción y la participación el equipo considerado como uno, el reparto de responsabilidades el reconocimiento de los méritos de las personas en el equipo, el líder es quien es por la valoración de su equipo y confianza en él. Según Robbins, 2007 en la actual sociedad de la información y economía mundial, orientada principalmente a invertir en el capital humano y aumentar la competitividad, los atributos que distinguen las aptitudes de liderazgo interactivo cobra una importancia fundamental. Es un tipo de formación y aptitud que proporciona a sus miembros excelentes oportunidades de compartir y desarrollar talentos y aptitudes.

Factor de Liderazgo Democrático o carismático

El líder Democrático brinda prioridad a la participación de la mayoría del equipo, permite que el equipo decida por consenso y permite tomar las diferentes decisiones a partir de lo que el equipo establezca. Tiene el deber de generar y desarrollar la discusión del grupo y exaltar las distintas opiniones que se generen, cuando se está en la necesidad de resolver un problema, además ofrece varias soluciones, entre las cuales el equipo escoge cual es la más apropiada (DeCenzo,2007).

Liderazgo Autocrático

De acuerdo a John Gardner, 2007 el liderazgo autocrático, se define como aquel en que el líder da la orden sin consulta previa y solo espera el cumplimiento. Es dogmático y firme. Dirige mediante la habilidad para dar o negar recompensas y castigos. Es recomendable para resolver situaciones emergentes, o cuando los subalternos evidencian poca madurez laboral y emocional. Determinan todas las normas del grupo, dicta las técnicas y pasos de la actividad, uno a la vez, para luego para finalmente incorporar un plan incierto dentro de la organización general del grupo. Asigna las tareas a realizar y los compañeros de trabajo. Por otra parte Simmos, R, 2009 establece un elemento positivo en este estilo de liderazgo y dice que el líder autocrático es personal en sus elogios y críticas, se mantiene apartado de participar, excepto al demostrar las técnicas.

Liderazgo Estratégico

El liderazgo estratégico se ocupa principalmente de situaciones futuras, es un concepto que tiene sus raíces en la Antigüedad. John Adair, que es experto en el tema de liderazgo estratégico presenta información muy valiosa sobre el tema y su historia. Un líder estratégico, debe asumir tres áreas principales y a su vez unir las estas son: equipo, tarea e individuo.

Liderazgo Factor de Liderazgo Instrumental o líder orientado a la tarea

El liderazgo instrumental es la teoría que hace énfasis en métodos estructurales de control conductual.

Varias de las teorías de liderazgo establecen habilidades fuera del ámbito administrativo, y que a su vez pueden ir más allá de los límites burocráticos del día a día. Bajo esta visión podemos decir que se hace lo contrario, se realiza un estilo de liderazgo dentro de los procedimientos estructurales establecidos (Mondy,2006).

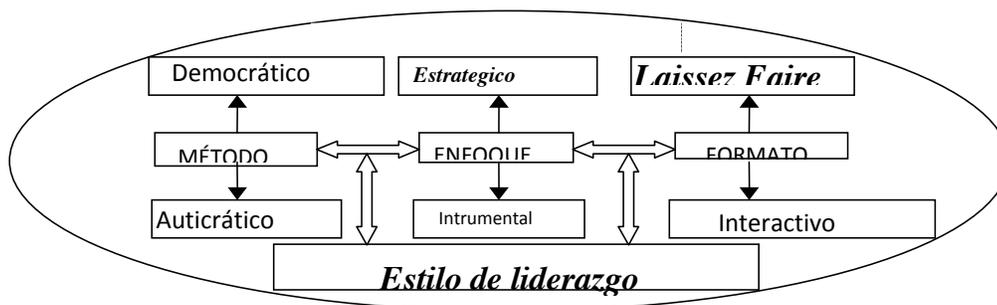
5.4 Procedimiento y metodología

El propósito de la investigación es utilizar un instrumento validado que permita obtener el estilo de liderazgo óptimo en la industria en Puerto Rico. El resultado será un modelo útil para líderes y gerentes en la empresa privada, el Gobierno y las instituciones educativas. En este capítulo se presenta el instrumento, las variables de la investigación, los procedimientos operacionales y el análisis estadístico. Instrumentos del Estudio. En esta investigación se han definido los siguientes seis niveles del liderazgo:

- Laissez Faire
- Interactivo
- Democrático o carismático
- Autocrático
- Estratégico o líder orientado a las personas
- Instrumental o líder orientado a la tarea

Para poder aplicar el diseño de experimento se pueden organizar las variables considerando homólogos opuestos por definición. Los dispares serían Laissez Faire contra Interactivo, Democrático o carismático contra Autocrático y el tercer par es Estratégico (líder orientado a las personas) contra Instrumental (líder orientado a la tarea). Si se toma en cuenta las descripciones de las variables estas se pueden relacionar por los factores método, enfoque y formato como se demuestra en la Figura 5.9.

Figura 5.1 Mapa Conceptual de Relación entre las Variables



Fuente: Diseño del mapa tomado de W. Lopez (2008)

De acuerdo a W. López (2008) para simplificar las variables se define la nomenclatura de factores con la letra “X” para el formato, “Y” para el método y “Z” para el enfoque. Los niveles correspondientes fueron con los números “1” y “2”. Esto se acerca a la nomenclatura de diseño de experimento del método Taguchi que corresponde a la forma de variable Fc-b. Donde “c” corresponde al factor y “b” corresponde al nivel. Con este formato las variables del experimento quedan establecidas de la siguiente forma:

F_{X1} = Método de Liderazgo Democrático o carismático

F_{X2} = Método de Liderazgo Autocrático

F_{Y1} = Enfoque de Liderazgo Estratégico o líder orientado a las personas

F_{Y2} = Enfoque de Liderazgo Instrumental o líder orientado a la tarea

F_{Z1} = Formato de Liderazgo Laissez Faire

F_{Z2} = Formato de Liderazgo Interactivo

El resultado es el diseño de experimentos para tres factores y dos niveles. Con esto se puede determinar la cantidad de comparaciones necesarias en el diseño. En el diseño de experimentos, esto se refiere, a los grados de libertad df . Para determinar los grados de libertad se considera que los tres factores interactúan entre sí. De esta manera, el cómputo se resume en:

$df = (b-1) * c$ sumado a la interacción entre los tres factores que en los supuestos se establece como ninguna o muy baja. Por lo tanto, al ser considerada como cero, el cómputo resultaría:

$$df = (2-1) * 3 + 3(dx) \text{ donde el grado de libertad autocrático } dx=0.$$

Esto es, $df = 3$ grados de libertad.

El número de comparaciones, sin ser redundantes, es de cuatro pruebas. Estas son definidas por el arreglo ortogonal correspondiente a $L_4(b^c)$. Este es $L_4(2^3)$ que corresponde al arreglo que se presenta en la Tabla 5.6.

Tabla 5.1 Arreglo Ortogonal $L_4(2^3)$

Número de Prueba	Factor X	Factor Y	Factor Z	Resultado
1	1	1	1	R_1
2	1	2	2	R_2
3	2	1	2	R_3
4	2	2	1	R_4

Fuente: Tablas de Arreglos Ortogonales de Taguchi

Cuando se traduce el arreglo ortogonal a las variables, se obtienen cuatro experimentos válidos con las siguientes comparaciones:

Experimento 1

$$F_{X1} F_{Y1} F_{Z1} = R_1$$

Experimento 2	$F_{X1} F_{Y2} F_{Z2} = R_2$
Experimento 3	$F_{X2} F_{Y1} F_{Z2} = R_3$
Experimento 4	$F_{X2} F_{Y2} F_{Z1} = R_4$

Cada número de experimento o prueba tiene el resultado R_i donde “i” es un valor del 1 al 4. El diseño del experimento se resume en la Tabla 5.7.

Tabla 5.2 Diseño de Experimento Aplicado a los Factores

Número de Prueba	Método	Enfoque	Formato	Resultado
1	Democrático	Estratégico	Laissez Faire	R_1
2	Democrático	Instrumental	Interactivo	R_2
3	Autocrático	Estratégico	Interactivo	R_3
4	Autocrático	Instrumental	Laissez Faire	R_4

Las pruebas incluyen al menos dos preguntas de cada factor por lo que se utiliza el promedio de ambas para tener el valor X, Y, Z correspondiente al resultado R_i .

El instrumento tiene una escala del tipo Lickert del uno al cinco. El valor mayor de cinco refleja la mayor aceptación del criterio que mide el factor que se prueba. Esta escala de nivel de intervalo permite establecer una relación de preferencia hacia un nivel específico de cada factor.

Con estos valores se pueden establecer frecuencias que definen la tendencia del participante hacia un estilo de liderazgo. Este es el insumo para los modelos geométrico y matemático de los sistemas de liderazgo.

En la elaboración de los ítems se tomó en consideración el control de posibles sesgos con el propósito de mejorar la validez del cuestionario. Un sesgo habitual es la tendencia a elegir entre las respuestas centrales. Otro sesgo es elegir aquellas respuestas consideradas socialmente aceptables. Y el sesgo de proximidad que induce a contestar de forma similar todas las respuestas.

También se tomó en cuenta la redacción del cuestionario con preguntas claras y simples. El orden de las preguntas es un factor importante para crear cuatro pruebas representativas dentro del mismo instrumento.

El instrumento está formado por preguntas de origen demográfico, las referentes al modelo geométrico y una pregunta abierta de recomendaciones. Las preguntas demográficas y descriptivas del participante están dirigidas a la edad, sexo, años de experiencia, educación y área de trabajo. Éste último define el subgrupo al que pertenece el participante.

Las preguntas referentes al modelo geométrico son de forma tridimensional. Los ítems evalúan tres dimensiones correspondientes a cada factor con sus respectivos niveles.

Con la pregunta abierta los participantes recomendaron sus opciones para mejorar el proceso de adiestramiento gerencial en la industria.

Como regla general, se considera que el número mínimo de ítems para evaluar una dimensión es de seis. En esta investigación se utilizaron ocho por cada dimensión para un total de 24 ítems. El inventario para el diseño de la prueba por factores se define con la nomenclatura F factor-nivel-# de pregunta .

El cuestionario tiene la estructura establecida en el diseño de experimento con el arreglo ortogonal elegido $L_4(2^3)$. Cada prueba tiene dos preguntas relacionadas con el factor identificado en X, Y, Z respectivamente. Esto es en su eje positivo y negativo según sea el caso. A continuación se presenta la segregación de cada prueba y los factores que se estuvieron retando de acuerdo con el diseño de experimento de Taguchi.

X Democrático o carismático
Y Estratégico o líder orientado a las personas
Z Laissez Faire

Prueba 2

X Democrático o carismático
Y Instrumental o líder orientado a la tarea
Z Interactivo
Prueba 3

X Autocrático
Y Estratégico o líder orientado a las personas
Z Interactivo

Prueba 4

X Autocrático
Y Instrumental o líder orientado a la tarea
Z Laissez Faire

VARIABLES DEL ESTUDIO.

Las variables dependientes forman los Factores F_{c-b} . En esta nomenclatura el valor “c” corresponde al factor y el valor “b” corresponde al nivel. Las variables dependientes se resumen a continuación:

1. Factor 1 - Método

- a. F_{X1} = Nivel 1 Democrático o carismático – Es la preferencia a estudios sobre el mismo tema en conjunto con otras personas relacionadas o no con su área de trabajo.
- b. F_{X2} = Nivel 2 Autocrático – Es la preferencia a estudios sobre un tema fuera de grupos.

2. Factor 2 - Enfoque
 - a. F_{Y1} = Nivel 1 Estratégico o líder orientado a las personas – Es la preferencia y capacidad de entendimiento a estudios sobre un tema por medio de números, formulación analítica y métodos científicos.
 - b. F_{Y2} = Nivel 2 Instrumental o líder orientado a la tarea – Es la preferencia y capacidad de entendimiento a estudios sobre un tema por medio de postulados, teorías, formulación crítica y medios descriptivos.

3. Factor 3 - Formato
 - a. F_{Z1} = Nivel Laissez Faire 1 – Es la preferencia a estudios de un tema con el insumo de un instructor de forma presencial ya sea autocrático o grupal, y luego se comprueba el entendimiento por medio de pruebas.
 - b. F_{Z2} = Nivel Interactivo 2 – Es la preferencia a estudios de un tema por medios presenciales y/o virtuales en los que se complementa interactuando con otros estudiantes, el instructor y fuentes de información internas y/o externas.

Procedimientos Operacionales.

El procedimiento general de la investigación se compone de los siguientes pasos:

1. Definir los factores de estudio y los niveles correspondientes.
2. Establecer un inventario relacionado con cada factor en sus dos niveles.
3. Analizar los resultados y probar las hipótesis:
 - a. Características de los participantes - Estadística descriptiva
 - b. Preferencia de Factores – Prueba no paramétrica del signo.
 - c. Correlación entre Factores – Prueba no paramétrica Kendal Tau.
 - d. Comparación entre grupos - Prueba no paramétrica Wilcoxon.
4. Presentar el resultado de las pruebas en un modelo geométrico de tres dimensiones
5. Presentar el resultado de las pruebas en un modelo matemático.
6. Interpretar los modelos.
7. Recomendar un estilo de liderazgo óptimo para la industria.

5.5 Discusión de los resultados

La característica a medir fue la preferencia del sector industrial farmacéutico por un estilo de liderazgo. Esto se hizo mediante un inventario de preguntas que relacionaron los tres factores de la investigación en sus dos niveles. El instrumento fue un cuestionario que midió la preferencia por las variables dependientes de esta investigación. Se utilizó la escala tipo Likert con un rango del uno al cinco. Los valores son los siguientes:

Muy de acuerdo	1
De acuerdo	2
Sin opinión	3
En desacuerdo	4
Muy en desacuerdo	5

La puntuación fue directa, pero opuesta al transferir estos resultados al modelo geométrico. Esto significa que el valor de uno es el de mayor valor en la escala de ejes cartesianos.

Para medir la confiabilidad y la validación del instrumento se comenzó con un pretest cognitivo. El borrador del cuestionario fue distribuido a 40 gerentes que trabajan en la industria de manufactura o empresas relacionadas. Mediante la realización de entrevistas informales y la valoración del cuestionario por parte de los estudiantes, el pretest permitió identificar las correcciones necesarias relacionadas con lo cognitivo.

Para evaluar las propiedades métricas de la escala se utilizaron las repuestas del pretest. Los datos se aplicaron al modelo geométrico y al modelo matemático. En las secciones correspondientes a cada modelo se presentaron ejemplos para determinar el estilo de liderazgo óptimo.

La confiabilidad indica si el instrumento ofrece los mismos resultados con precisión y sin errores cada vez que se utilice. Una de las medidas de confiabilidad es la consistencia que indica el grado en que las preguntas del instrumento están relacionadas entre sí.

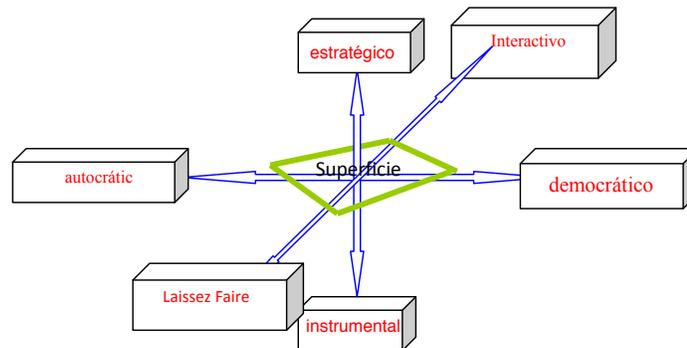
Para medir el nivel en que las preguntas de cada factor están relacionadas, se utilizó el coeficiente alfa de Cronbach, aplicado a las frecuencias de las medianas que se obtuvieron del pretest. El Alfa de Cronbach no es una prueba estadística, sino un coeficiente de confiabilidad que indica qué tan bien cada ítem de un conjunto está positivamente correlacionado con el otro. Mientras más cerca esté de 1, mayor será la confiabilidad de consistencia interna. La consistencia es aceptable si el coeficiente es mayor o igual a 0.70. Para medir la estabilidad temporal se sometió el instrumento dos semanas más tarde por segunda ocasión a la misma muestra de 32 estudiantes. Esto permitió establecer la confiabilidad test-retest.

La validez de constructo es para garantizar que las respuestas del instrumento sean útiles para medir la preferencia del gerente por un estilo de liderazgo. Se analizaron los factores con la correlación de Spearman. Los gerentes fueron seleccionados con el único criterio de tener alguna posición gerencial en la industria. No se tomaron en cuenta el sexo, raza, edad ni religión a la que pertenecían. La encuesta fue realizada por contacto directo con el investigador. La participación en las encuestas fue voluntaria. El participante podía decidir sobre su participación, sin penalidad alguna. Si el participante decidía no participar, podía retirarse de la investigación en cualquier momento, sin ninguna penalidad.

Los investigadores contactaron personalmente a cada participante. Se le proveyó la información sobre la confidencialidad de sus datos, respuestas y la información pertinente al propósito de la investigación. Se le proveyó un cuestionario para la recopilación de datos y respuestas pertinentes a la investigación. En el cuestionario no se pidió que el participante se identificara con su nombre ni con cualquier información que pudiera identificarlo. Todos los datos fueron manejados confidencialmente según lo establecido por la ley (HIPAA). A continuación se describe la aplicación del modelo geométrico. Si cada resultado Rx del diseño de experimento es presentado en un eje de coordenadas cartesianas de tres dimensiones, se obtiene una posición por cada resultado.

Esto significa un punto en la gráfica XYZ. Al unir los 4 resultados Yx se obtienen las coordenadas que definen las esquinas de una superficie de uno o dos planos. En la Figura 5.10 el plano resultante puede formar parte de varios octantes o pertenecer a uno en específico.

Figura 5.2 Plano del Modelo Resultante



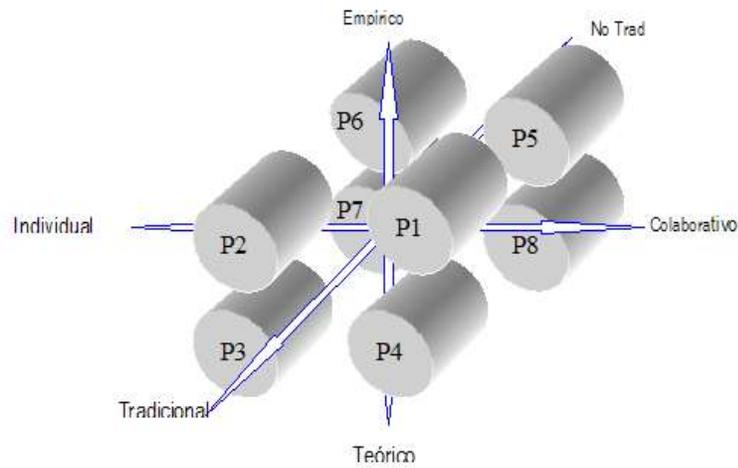
Fuente: Elaboración propia

Los sistemas formados dentro de un octante son bien definidos. A estos, el investigador los llama sistemas puros o sistemas *P*. Los demás se designaron como sistemas híbridos o sistemas *H*. El diseño geométrico puede tener un máximo de 8 sistemas *P* definidos por las coordenadas de cada octante. Estos son los siguientes:

Sistema P ₁	[Democrático - Estratégico – Laissez Faire]
Sistema P ₂	[Autocrático – Estratégico – Laissez Faire]
Sistema P ₃	[Autocrático – Instrumental – Laissez Faire]
Sistema P ₄	[Democrático – Instrumental – Laissez Faire]
Sistema P ₅	[Democrático – Estratégico – Interactivo]
Sistema P ₆	[Autocrático – Estratégico – Interactivo]
Sistema P ₇	[Autocrático – Instrumental – Interactivo]
Sistema P ₈	[Democrático – Instrumental – Interactivo]

En la Figura 5.3 se observa una representación gráfica de los sistemas *P*. El propósito es demostrar el octante correspondiente dentro del sistema de coordenadas XYZ.

Figura 5.3 Localización de los sistemas P



Fuente: Elaboración propia

Tabla 5.3 Sistema H de Preferencia Conservadora hacia lo Estratégico o líder orientado a las personas , Interactivo e Autocrático

Número de Prueba	Factor X	Factor Y	Factor Z	Resultado
1	1	5	2	R ₁
2	2	-3	-4	R ₂
3	-5	4	-5	R ₃
4	-4	-2	2	R ₄

Figura 5.4 Modelo Gráfico del Sistema H de preferencia conservadora hacia lo Estratégico o líder orientado a las personas , Interactivo y lo Autocrático

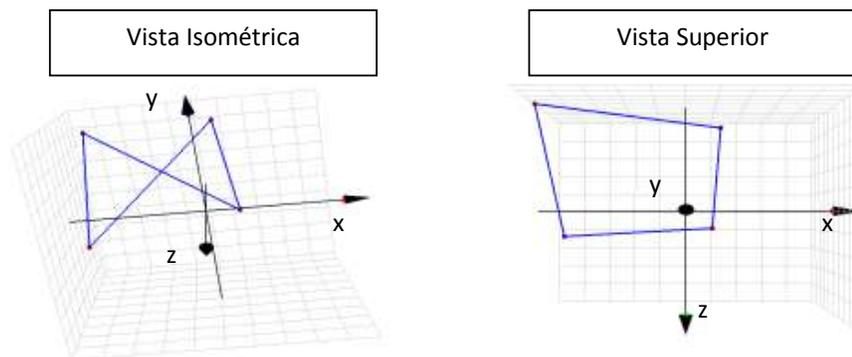
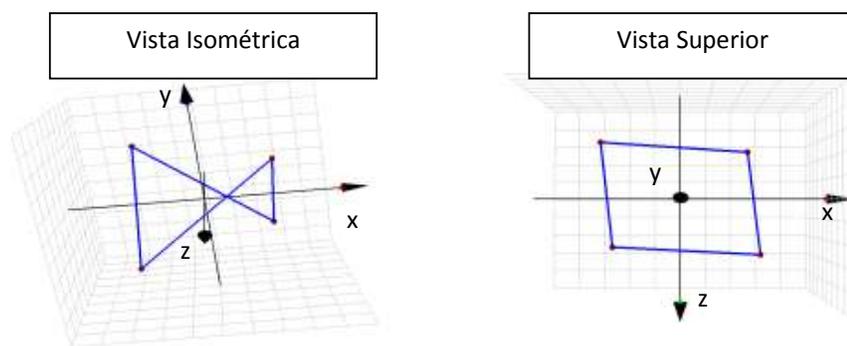
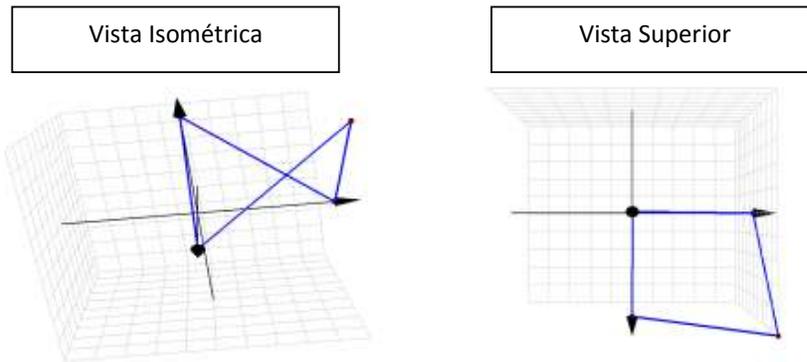


Tabla 5.4 Sistema H de Preferencia Equivalente

Número de Prueba	Factor X	Factor Y	Factor Z	Resultado
1	5	5	5	R ₁
2	5	-5	-5	R ₂
3	-5	5	-5	R ₃
4	-5	-5	5	R ₄

Figura 5.5 Sistema H de Preferencia Equivalente**Tabla 5.5** Sistema P₆ de preferencia hacia lo Autocrático -Estratégico o líder orientado a las personas -Interactivo

Número de Prueba	Factor X	Factor Y	Factor Z	Resultado
1	0	10	0	R ₁
2	0	0	10	R ₂
3	10	10	10	R ₃
4	10	0	0	R ₄

Figura 5.6 Modelo Gráfico del Sistema P_6 **Tabla 5.6** Sistema P_5 de Preferencia en lo Democrático o carismático – Estratégico o líder orientado a las personas – Interactivo

Número de Prueba	Factor X	Factor Y	Factor Z	Resultado
1	10	10	0	R_1
2	10	0	-10	R_2
3	0	10	-10	R_3
4	0	0	0	R_4

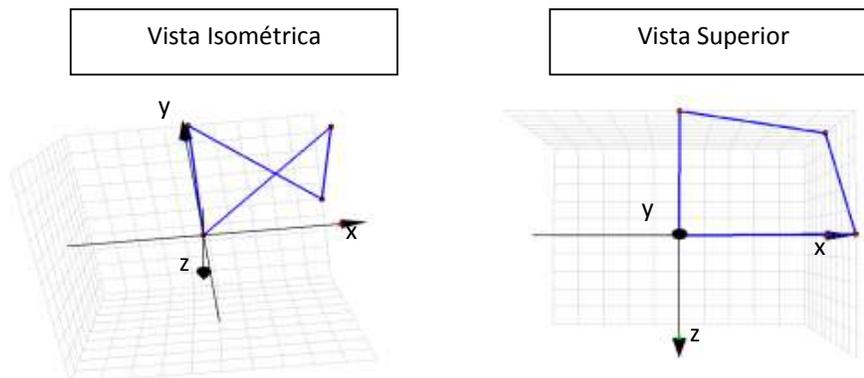
Figura 5.7 Modelo Gráfico del Sistema P_5 

Tabla 5.6 Sistema H de Preferencia en lo Instrumental o líder orientado a la tarea y Laissez Faire con Equivalencia en lo Democrático o carismático e Autocrático

Número de Prueba	Factor X	Factor Y	Factor Z	Resultado
1	5	0	10	R ₁
2	5	-10	0	R ₂
3	-5	0	0	R ₃
4	-5	-10	10	R ₄

Figura 5.8 Sistema H de preferencia en lo Instrumental o líder orientado a la tarea y Laissez Faire con Equivalencia en lo Democrático o carismático e Autocrático

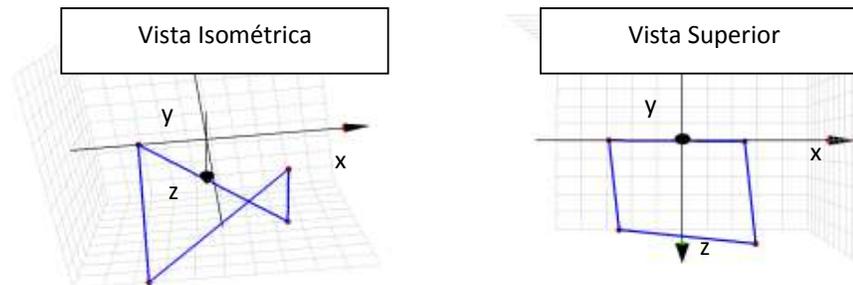
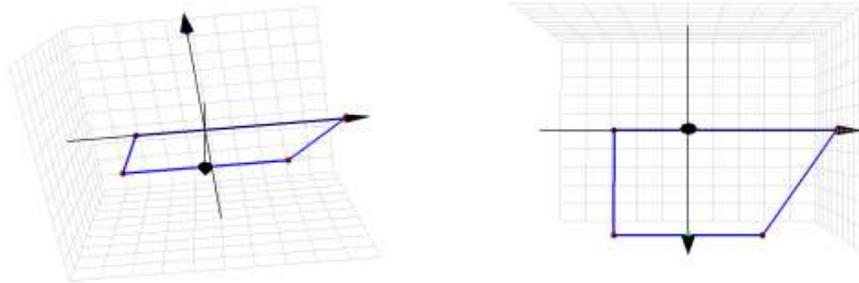


Tabla 5.7 Preferencia en Laissez Faire con equivalencia en lo Democrático o carismático, Autocrático sin Distinción entre lo Instrumental o líder orientado a la tarea y lo Estratégico o líder orientado a las personas

Número de Prueba	Factor X	Factor Y	Factor Z	Resultado
1	5	0	10	R ₁
2	10	0	0	R ₂
3	-5	0	0	R ₃
4	-5	0	10	R ₄

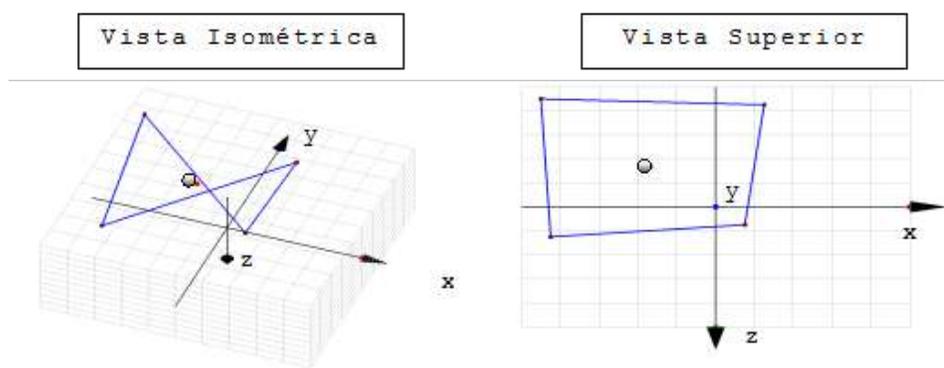
Figura 5.9 Sistema H de Preferencia en lo Instrumental o líder orientado a la tarea y Laissez Faire con Equivalencia en lo Democrático o carismático e Autocrático



Para establecer la tendencia del estilo de liderazgo se obtiene el promedio de todos los valores obtenidos en las pruebas que corresponden a las X, Y, Z de la gráfica. Si se obtiene un 5to punto se observa la tendencia en la preferencia del sistema seleccionado. Este es el centroide de la figura, el cual es el mejor indicador de la preferencia de un sistema. En la Figura 19 se observa la tendencia del modelo hacia uno de los octantes.

El quinto punto se posiciona en el primer octante o dentro del Sistema P_1 [Democrático o carismático - Estratégico o líder orientado a las personas - Laissez Faire]. En la Figura 20 se incluye el 5to punto del sistema H de preferencia conservadora hacia lo Estratégico o líder orientado a las personas, Interactivo e Autocrático presentado en la Tabla 8. En este ejemplo la tendencia es hacia el sistema P_6 [Autocrático - Estratégico o líder orientado a las personas - Interactivo].

Figura 5.10 Quinto Punto del Sistema H

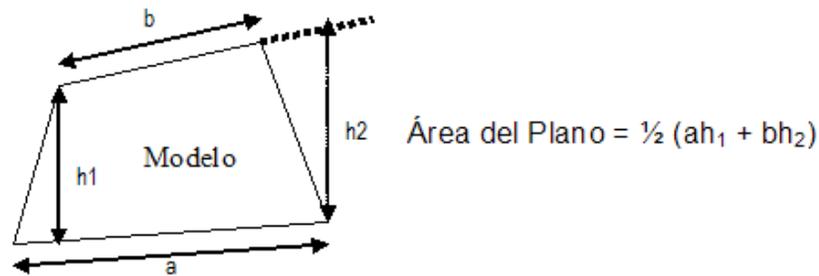


Fuente: Elaboración propia

En cada figura geométrica se puede obtener el área de la vista superior para tener una referencia del esparcimiento del modelo geométrico. Esto se puede comparar con el error estándar del modelo, el cual se comprueba más adelante.

Como se observa en la Figura 21 la formación general es un trapecio cuya área se puede obtener con la siguiente aproximación:

Figura 5.11 Área de un Trapecio



Fuente: Elaboración propia

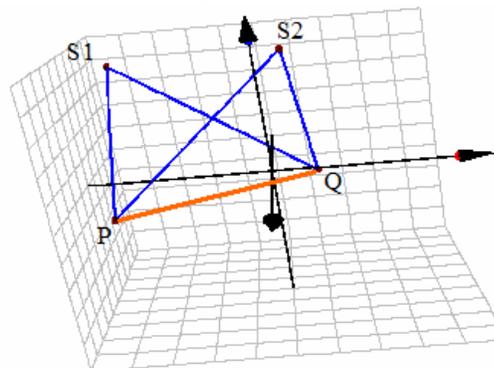
Para obtener la ecuación del primer plano PQS_1 se define la arista como el vector PQ . Cada plano es formado con un punto adicional S . De aquí se hace referencia al teorema para la formulación de planos:

Si $P(X_1, Y_1, Z_1)$ y $Q(X_2, Y_2, Z_2)$ son puntos, entonces $a = (X_2 - X_1, Y_2 - Y_1, Z_2 - Z_1)$ es el vector en V_3 con representación geométrica PQ (Swokowski, 1975).

Si se aplica este teorema, resulta en un vector $a \times b$ normal al plano determinado por P , Q y S .

Como se observa en la figura 22 el modelo geométrico de esta investigación, por lo general, se forma de dos planos divididos por la arista PQ y dos puntos adicionales que se designan con S_1 y S_2 .

Figura 5.12 Arista PQ del Modelo Geométrico



Para demostrar el cómputo se toma como referencia el ejemplo de un sistema híbrido. El resumen aparece en la Tabla 14 con los puntos $P(-4, -2, 2)$,

$Q(2, -3, -4)$ y $S_1(1, 5, 2)$.

Tabla 5.7 Sistema H de Preferencia Conservadora hacia lo Estratégico o líder orientado a las personas , Interactivo e Autocrático

Número de Prueba	Factor X	Factor Y	Factor Z	Resultado
1	1	5	2	R ₁
2	2	-3	-4	R ₂
3	-5	4	-5	R ₃
4	-4	-2	2	R ₄

Fuente: Elaboración propia

Los vectores que forman el plano serán $\vec{S_1P}$ y $\vec{S_1Q}$. Por lo tanto, si se aplica el teorema para la formulación de planos, se tienen los siguientes componentes de cada vector:

$$a = (1 - -4, 5 - -2, 2 - 2) = (5, 7, 0)$$

$$b = (1 - 2, 5 - -3, 1 - 4) = (-1, 8, -3)$$

El resultado $a \times b$ corresponde a la siguiente operación con determinantes de segundo orden.

$$a \times b = \begin{vmatrix} a_2a_3 & a_1a_3 \\ b_2b_3 & b_1b_3 \end{vmatrix} i - \begin{vmatrix} a_1a_3 & a_1a_2 \\ b_1b_3 & b_1b_2 \end{vmatrix} j + \begin{vmatrix} a_1a_2 & a_2a_3 \\ b_1b_2 & b_2b_3 \end{vmatrix} k = a \times b = \begin{vmatrix} 11.5 \dots -1 \\ 12.5 \dots -7 \end{vmatrix} i - \begin{vmatrix} 10 \dots -1 \\ -1 \dots -7 \end{vmatrix} j + \begin{vmatrix} 10 \dots 11.5 \\ -1 \dots 12.5 \end{vmatrix} k \quad (5.1)$$

Resolviendo el producto $(a \times b)$ se obtiene:

$$a \times b = (a_2b_3 - a_3b_2) i - (a_1b_3 - a_3b_1) j + (a_1b_2 - a_2b_1) k$$

$$a \times b = [(7 * -3) - (-1 * 8)] i - [(5 * -3) - (-1 * -1)] j + [(5 * 8) - (7 * -1)] k$$

$$a \times b = -13i + 16j + 47j$$

Una ecuación de un plano a través de un punto $S_1 (X_1, Y_1, Z_1)$ con un vector normal $a = \langle a_1, a_2, a_3 \rangle$ es $a_1(X - X_1) + a_2(Y - Y_1) + a_3(Z - Z_1) = 0$ (Swokowski, 1975).

Por lo tanto, con $S_1 (1, 5, 2)$ como punto de referencia, se obtiene la siguiente operación:

$$-13(X - 1) + 16(Y - 5) + 47(Z - 2) = 0$$

$$-13X - 13 + 16Y - 80 + 47Z + 94 = 0$$

El resultado final será la ecuación de plano PQ S_1 :

$$-13X + 16Y - 47Z + 1 = 0 \quad (5.2)$$

Para obtener la ecuación del segundo plano PQS_2 se utiliza el mismo procedimiento.

Los vectores que forman el plano son $\vec{S_2P}$ y $\vec{S_2Q}$. Por lo tanto, se tienen los siguientes componentes de cada vector:

$$a = (-5 - -4, 4 - -2, -5 - 2) = (-1, 5, -5)$$

$$b = (-5 - 2, 4 - -3, -5 - -4) = (-7, 7, -1)$$

El resultado $a \times b$ corresponde a la siguiente operación con determinantes de segundo orden.

$$a \times b = \begin{vmatrix} a_2a_3 \\ b_2b_3 \end{vmatrix} i - \begin{vmatrix} a_1a_3 \\ b_1b_3 \end{vmatrix} j + \begin{vmatrix} a_1a_2 \\ b_1b_2 \end{vmatrix} k = a \times b = \begin{vmatrix} 9.5 \dots -11.5 \\ 10.5 \dots -0.5 \end{vmatrix} i - \begin{vmatrix} -0.5 \dots -11.5 \\ -11.5 \dots -0.5 \end{vmatrix} j + \begin{vmatrix} -0.5 \dots 9.5 \\ -11.5 \dots 10.5 \end{vmatrix} k \quad (5.3)$$

$$a \times b = (a_2b_3 - a_3b_2) i - (a_1b_3 - a_3b_1) j + (a_1b_2 - a_2b_1) k$$

Resolviendo el producto $a \times b$ se obtiene:

$$a \times b = (a_2b_3 - a_3b_2) i - (a_1b_3 - a_3b_1) j + (a_1b_2 - a_2b_1) k$$

$$a \times b = [(5 * -1) - (-5 * 7)] i - [(-1 * -1) - (5 * -7)] j + [(-1 * 7) - (5 * -7)] k$$

$$a \times b = (-5 + 35) i - (-1 + 35) j + (-7 + 35) k$$

$$a \times b = 30i - 36j + 28k$$

Por lo tanto, con $S_2(-5, 4, -5)$ como punto de referencia, se obtiene la siguiente operación:

$$30(X - -5) - 36(Y - 4) + 28(Z - -5) = 0$$

$$30X - 150 - 36Y - 144 + 28Z + 140 = 0$$

El resultado final será la ecuación de plano $PQ S_2$:

$$30X - 36Y + 28Z - 154 = 0 \quad (5.4)$$

A continuación se describe el análisis estadístico que se utilizó para probar las hipótesis de la investigación.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico, se utilizaron mayormente pruebas no paramétricas. Esto se debe a que los datos son de nivel ordinal. La medida de tendencia central fue la mediana la cual se utilizó para comprobar las hipótesis. Se utilizaron los valores de todas las variables que representan los factores del estilo de liderazgo. Los valores se obtuvieron de las frecuencias correspondientes de los resultados por cada factor. A continuación se presenta cada hipótesis y la prueba estadística que se utilizó.

H_{01} : Los gerentes en la industria no tienen preferencia por un formato específico de liderazgo.

H_1 : Los gerentes en la industria tienen preferencia por un formato específico de liderazgo. Los formatos de liderazgo son el Laissez Faire y el Interactivo. Se utilizó la prueba del signo, la cual permitió determinar si hay alguna diferencia por la preferencia de un formato específico. Para muestras de tamaño n igual a 20 datos o más, la distribución de signos positivos, se puede aproximar a una distribución de probabilidad normal.

En este caso se descartan las comparaciones donde no hay diferencias y resultan en un tamaño de muestra n menor. La media μ se estimó en $0.5n$ y la desviación σ estándar en la raíz cuadrada de $0.25n$. Para el nivel de significancia de 0.05 para la prueba de dos colas no se rechaza la hipótesis nula si $-1.96 > z > 1.96+$. La segunda hipótesis se refiere a la preferencia del Subgrupo 1. Esta expone lo siguiente:

H_3 : Existen diferencias entre el Subgrupo 1 y el Subgrupo 2 por la preferencia de un estilo de liderazgo.

Para comprobar el resultado, se analizó la comparación de factores con ambos subgrupos. La prueba no paramétrica de Wilcoxon permite obtener la diferencia entre la comparación de factores en ambos subgrupos. El signo de la diferencia se utiliza para clasificar los casos en tres grupos: rangos negativos con una diferencia menor de cero, rangos positivos con una diferencia mayor de cero y los rangos iguales a cero, los cuales se eliminan. La cuarta hipótesis es la comparación por género por la preferencia por un estilo de liderazgo.

H_{04} : No hay diferencia entre mujeres y hombres gerentes del sector industrial farmacéutico en su preferencia por un estilo de liderazgo.

H_4 : Hay diferencia entre mujeres y hombres gerentes del sector industrial farmacéutico en su preferencia por un estilo de liderazgo.

Al igual que la hipótesis H_3 se analizó la comparación de factores de ambos géneros con la prueba Wilcoxon. Con esta explicación se concluye la presentación de los procedimientos y la metodología que se utilizó para llevar a cabo esta investigación.

5.6 Conclusiones

La investigación modelo geométrico aplicado los estilos de liderazgo se compone de un modelo geométrico analítico y un modelo matemático algebraico para obtener el estilo óptimo en cualquier tipo de organización. Es un modelo muy útil para los líderes y gerentes en la empresa privada, el gobierno y las instituciones educativas. Con el instrumento se conocerá el modo óptimo de liderazgo. En esta investigación el modelo se puso a prueba con el personal gerencial del sector industrial farmacéutico.

Los resultados de esta investigación pueden ser muy útiles para continuar desarrollando trabajos adicionales que sean de complemento o de mayor desarrollo. A continuación el investigador enumera algunas recomendaciones con este propósito:

Hay que darle mayor énfasis a estos resultados como aportaciones a la gerencia.

1. Crear el Directorio de Sistemas de Liderazgo. El modelo geométrico desarrollado en esta investigación para establecer sistemas de liderazgo se puede aplicar a cualquier tipo de organización. Los gerentes podrán tener una herramienta adicional para el adiestramiento del personal. Con un banco de resultados de los sistemas de liderazgo para las empresas, la academia y las agencias gubernamentales se pueden agilizar de forma eficaz los esfuerzos para la educación continua de los empleados. El directorio incluiría la gráfica del modelo geométrico, el sistema de ecuaciones y la interpretación de esos resultados. Con esos datos los trabajos de consultoría, adiestramientos y educación en general tendrían la información necesaria para desarrollar sistemas de liderazgo hechos a la medida.
2. Crear una página WEB para ampliar la investigación. Esto ayudaría a incrementar la base de datos de sistemas de liderazgo, utilizando el modelo geométrico. Además permitiría comparar los resultados en distintos países.
3. Ampliar la investigación con nuevas variables. El modelo establecido en esta investigación se puede ampliar añadiendo otras variables de interés. Por ejemplo, se puede incluir la variable tiempo al modelo geométrico para crear un modelo de cuatro dimensiones. Con la variable tiempo se puede comparar si el estilo de liderazgo establecido es o no constante o si varía por la duración del adiestramiento o curso. Es importante para los cursos o adiestramientos prolongados el conocer cómo se comporta el modelo con esta variable. Con este insumo se puede variar la estrategia gerencial para establecer cambios específicos y óptimos por la duración de los adiestramientos al estilo de liderazgo de cada organización.
4. Realizar pruebas empíricas que comparen el estilo de liderazgo resultante del modelo geométrico versus otros sistemas. Luego de obtener el estilo de liderazgo de la empresa, se puede continuar la investigación para comprobar los resultados. Si se aplica el modelo a un grupo y se mantiene un segundo grupo de control con el sistema de costumbre.

5.7 Referencias

- Adams, R., Bessant, J. and Phelps, R. (2006) Innovation management measurement: A review. 'International Journal of Management Reviews.' 8 (1), pp.21-47.
- Agyris, C. (1999). On Organization Learning. Massachusetts: Irvin Blackwell Publication Inc.
- Alfeld P. (1996) Summary taken from G. Polya "How to Solve It, Princeton University Press.

Amabile, T. M. (2003). Five Questions About...How Leaders Influence Creativity. 'Harvard Management Update,'8 (12), pp.3-3

Amabile, T.M., Schatzel, E.A., Moneta, G.B., and Kramer, S.J.(2004). Leader behaviors and the work environment for creativity: Perceived leader support. 'Leadership Quarterly.' 15, pp.5-32

Anderson, N., and King, N. (2011). Managing innovation in organizations. 'Leadership and Organization Development Journal.' 12, pp.17-21

Andrade, M.A, & Marquez, E.(2005). Sistema de Información de Intangibles: Herramienta Para La Gestión Del Conocimiento De La Gerencia. Gurabo, P.R.

Barsh. J. Capozzi, M. Davidson, J. (2008). Leadership and innovation. The McKinsey Quarterly, No. 1 pp. 37-47.

Battelle Technology Partnership Practice. (2006). Growing the nation's bioscience sector: state bioscience initiatives 2006. Washington, D.C.: Biotechnology Industry Organization.

Bengtsson, J., (1991). Human Resource Development. Education, Training and Labour Market Development. Futures. vol. 23, N° 10, Dec., pp. 1085-1106.

Bierly, P.E. III (1995). Technological learning and a dynamic capabilities framework of competitive strategy: A study of the U.S. pharmaceutical industry from 1977 to 1991. Disertación doctoral, Rutgers The State University of New Jersey - Newark, New Jersey. Extraído el 12 de abril de 2007, de la base de datos ProQuest Digital Dissertations.

Borem, A., Santos, F.R., & Bowen, D.E. (2003). Understanding Biotechnology. NJ: Prentice Hall.

Burns, M. (1996). About Teaching Mathematics, New York: Maths Solution Publications.

Buxeda, R. (2006, 17 de noviembre). Modelos exitosos de colaboración entre academia, industria y gobierno para fortalecer una bio-economía en Puerto Rico. Conferencia presentada en el Primer Congreso de Biotecnología, San Juan, PR.

Cabero, J. (Ed.). (2000). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Madrid: Síntesis.

Canning, M., Tuchinsky, M., & Campbell, C. (2005). Building effective teams. MI: Dearborn trade publishing.

Chaney, E.G. (2002). Pharmaceutical employers' perceptions of employees or applicants with e-degrees or online coursework. Disertación doctoral, Indiana State University, Indiana. Extraído el 12 de abril de 2007, de la base de datos ProQuest Digital Dissertations.

Chang, D.T. (2005). Determinants of group effectiveness: The effect of group learning and knowledge conversion of the relationship between group stewardship and group effectiveness. Disertación doctoral, Nova Southeastern University, Florida. Extraído el 12 de abril de 2007, de la base de datos ProQuest Digital Dissertations.

Chase, R.B., Jacobs, F.R., & Aquilano, N.J. (2004). Total quality management: focus on six sigma. *Operations Management for competitive advantage*. (10th ed., pp. 272-299). NY: McGraw-Hill.

Conne, M., & Clawson, J. (2002). Creating a Learning Culture. Extraído de http://agelesslearner.com/articles/le_connecclauson_tc600.htm

Csikszentmihaly, M. (1990). *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Harper & Row Inc.

Daigle-LeBlanc, M.B. (2002). Measuring knowledge use in organizations. *Disertación de maestría*, Saint Mary's University (Canadá), Canadá. Extraído el 12 de abril de 2007, de la base de datos ProQuest Digital Dissertations.

Datamonitor USA (2006, octubre). *Biotechnology in the United States*. Extraído el 12 de abril de 2007, de <http://www.datamonitor.com>.

Devine, T. (2001). *Teaching study skills: A guide for teachers*. Boston: Allyn & Bacon.

Driscoll, M.P., & Vergara, A. (1997). Nuevas Tecnologías y su impacto en la educación del futuro. *Pensamiento Educativo*, p. 21.

Einstein, A. (2006). *The World As I See It*. New York: Filiquarian Publishing, LLC.

Forgas J. (2003) *Diseño Curricular Por Competencias: Una Alternativa Para La Formación De Un Técnico Competente*. Ciudad de La Habana

Freeman, C. & Soete L.(1987), *Technical Change and Full Employment*. Oxford: Blackwell.

Gagné, R. (2004). *Principles of Instructional Design*. Vermont: Wadsworth Thomson Publication.

Hamstead, M.A. (2001). Development of a holistic, participatory process model for manufacturing workforce learning with a plan for implementation and evaluation. *Disertación doctoral*, Nova Southeastern University, Florida. Extraído el 12 de abril de 2007, de la base de datos ProQuest Digital Dissertations.

Harrington, J. (2003). *Business Process Improvement: The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, and Competitiveness*. McGraw-Hill Trade.

Hartman, M. (2002). *Fundamental concepts of quality improvement*. NY: ASQ Quality Press.
Heizer, J., & Render, B. (2004). *Human resources and job design*. *Operations Management*. (7th ed., pp. 367-410). NJ: Pearson Education.

Howard, G.H. (2006). *Multiple Intelligences: New Horizons*. Massachusetts: Parseus Book Group

Johnson, C. (1993). *Liderazgo Democrático o carismático*. Referencia virtual del Instituto Tecnológico de Monterrey, México: <http://campus.gda.itesm.mx/cite>

Leiss, W.(1985). Under Technology's Thumb: Public Policy and the Emergence of the Information Society. Brannigan, A. & Goldenberg, S. (eds.) Social Responses to Technological Change. Estport/London: Greenwood Press.

Lumsden, G., & Lumsden, D. (2004). Communicating in groups and teams: sharing leadership. CA: Thomson/Wadsworth.

Marsick, J., & Walkins, K. (2001). Facilitating Learning Organization Making Learning Vermont: Count Library of Congress Publication.

Ministerio de Educación y Cultura y Ediciones Morata. (1998). Ordenadores y liderazgo Democrático o carismático . Madrid, España: Crook, Ch.

Miranda González, F.J., Rubio Lacoba, S., Chamorro Mera, A., & Bañegil Palacios, T.M. (2005). Gestión de calidad. Manual de dirección de operaciones (pp. 341-370). España: International Thomson.

Muhammed, S. (2006). Antecedents and impacts of knowledge management practices supported by information technology: An empirical study in manufacturing context. Disertación doctoral, The University of Toledo, Ohio. Extraído el 12 de abril de 2007, de la base de datos ProQuest Digital Dissertations.

Olscheske, T.J. (1999). Knowledge creation and discovery learning teams: A case study exploring the dynamics of knowledge creation, utilization, and transfer in bio-technology R&D groups. Disertación doctoral, The University of Wisconsin- Madison, Wisconsin. Extraído el 12 de abril de 2007, de la base de datos ProQuest Digital Dissertations.

Panitz, T., & Panitz, P. (1998). Encouraging the Use of Collaborative Learning in Higher Education. J.J. Forest (Ed.), Issues Facing International Education. New York, NY: Garland Publishing.

Pask, G. (1975). Conversation, cognition and learning. Amsterdam and New York: Elsevier.

Piaget, J. (2001). La formación de la Inteligencia. México: Cuadernos Inc. Puerto Rico American Labor Information System (2005). Proyección de Empleo Ocupacional al año 2005, Departamento del Trabajo y Recursos Humanos de Puerto Rico. San Juan, P.R.

Polya, G. (1945). How to solve it., NJ: Princeton University Press.

Puerto Rico American Labor Information System. (2005). Distribución de ocupaciones gerenciales y administrativas en Puerto Rico, Departamento del Trabajo y Recursos Humanos de Puerto Rico. San Juan, PR: Autor.

Robbins, S.P. (2005). Understanding work teams. Organizational Behavior. (11th ed., pp. ,270-295). NJ: Pearson Education.

Rogers, C. (1995). On Becoming a Person Therapists View of Psychotherapy. New York: Houghton Mifflin Co.

Roy, R. (2001). *Design of Experiments Using The Taguchi Approach*. New York: John Wiley & Sons.

Salinas, J. (2000). El liderazgo democrático o carismático con los nuevos canales de comunicación. (pp. 199 – 227). Madrid: Síntesis

Sánchez, Y. (2006). Expectativas de la industria de los gerentes de proyectos de de innovación biotecnológica. Extraído el día 14 de octubre de 2006, de <http://humanresources.about.com>.

Shin, S.J., and Zhou, J. (2003). Transformational leadership, conservation, and creativity: Evidence from Korea. *Academy of Management Journal*, 46, pp.703-714

Schön, D. (1986). *Educating the Reflective Practitioner: Toward a New Design for Teaching and Learning in the Professions (Higher Education Series)*. California: Jossey Bass Inc.

Smith, D. (2005). Managing innovation in the pharmaceutical industry. *Journal of Commercial Biotechnology*, 12(1), 50-57.

Soto Trujillo, B. (2006, 17 de noviembre). La biotecnología y el mercadeo: aplicación del proceso de mercadeo para productos biotecnológicos. Conferencia presentada en el Primer Congreso de Biotecnología en San Juan, PR.

Stewart, J.J., Allison, P.N., & Johnson, R.S. (2001). Putting a price on biotechnology. *Nature Biotechnology*, 19, 813–817.

Swokowski, E. (1975). *Calculus With Analytic Geometry*. New York: Brooks Cole.

Teasdale, I.A. (2005). Building learning systems: A study of the design and implementation of two corporate learning systems. Disertación doctoral, Indiana University, Indiana. Extraído el 12 de abril de 2007, de la base de datos ProQuest Digital Dissertations.

Universidad de Puerto Rico en Aguadilla (2005). *Catálogo de ofrecimientos académicos*. Aguadilla, PR: Autor.

Universidad de Puerto Rico en Humacao (2005). *Perfil de Egresados del 1996*. Humacao, PR: Autor.

Villiger, R., & Bogdan, B. (2006). Pitfalls of valuation in biotech. *Journal of Commercial Biotechnology*, 12(3), 175-181.

Vygotsky, L.S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Crítica.

Waters, D. (2003). *Inventory Control and Management*. (2nd ed.). NJ: John Wiley & Sons, Inc.

Webb, N.M., Ender, P., & Lewis, S. (1986). Problem – Solving Strategies and Group Processes in Small Groups Learning Computer Programming. *American Educational Research Journal*, 23 (2), 243 – 2