

PROYECTOS INSTITUCIONALES Y DE VINCULACIÓN



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FIME

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

METAS DE APRENDIZAJE REDITUABLES EN SISTEMAS Y ACTIVIDADES PARA ALCANZARLAS DESE LA PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES.

Autor Dr. Luis Chávez Guzmán, Profesor investigador Universidad Autónoma de Nuevo león, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, L5CHAVEZ@yahoo.com
Lic. Luis Chávez Gómez, Hainan, University of Hainan, China, Luischavez.7@hotmail.com
Lic. Lorena Araceli Chávez Gómez, Nemark Global, Attraction & Onboarding Staff
chavez.lore@gmail.com

RESUMEN.

En este estudio obtenemos las metas de aprendizaje redituables en el estudio de sistemas en la perspectiva de los estudiantes, y las actividades que realizan los estudiantes para alcanzarlas. Con un grupo de 12 estudiantes, utilizando la técnica de Focus Group, obtuvimos las metas de aprendizaje en sistemas vinculadas con la formación de su patrimonio desde la perspectiva de los estudiantes: Capacidad de Abstracción, Innovación, Capacidad para Solucionar Problemas, Desarrollo Critico, Razonamiento Lógico, Aprendizaje por Analogía, Exactitud, Meticuloso y Visión. Determinamos que los juicios de los estudiantes sobre la importancia relativa de las metas son concordantes.

También obtuvimos las acciones que los estudiantes consideran idóneas para alcanzar las metas de desarrollo: Constancia, Disciplina, Responsabilidad, Motivación, Iniciativa, Trabajo en equipo, Paciencia y Autodidacta, los juicios de los estudiantes sobre la importancia también fueron concordantes.

Agrupamos las metas en cuatro grupos: Grupo 1 Capacidad de Abstracción y desarrollo Critico. Grupo 2 Razonamiento Lógico y Aprendizaje por Analogía Grupo 3 Exactitud y Meticuloso Grupo 4 Innovación, Capacidad de Solucionar Problemas y visión. Constatamos con el uso del análisis discriminante la validez de la taxonomía.

Con las acciones tendientes a alcanzar las metas de desarrollo realizamos una taxonomía, obteniendo los siguientes grupos: Grupo 1 Constancia, Disciplina y Responsabilidad. Grupo 2 Motivación, Trabajo en equipo e Iniciativa Grupo 3 Exactitud y Meticuloso Grupo 4 Paciencia y Autodidacta. También validamos con el uso del análisis discriminante la existencia de los grupos.

ABSTRACT.

In this study we obtain cost-effective learning goals in the study of systems in the perspective of students, and activities undertaken by the students to achieve them. We use the technique of Focus Group with a group of 12 students, and obtained learning goals in systems linked with the formation of its heritage from the perspective of students: Capacity of abstraction, Innovation, Problem-solving abilities, Critical Development, Logical Reasoning, Learning by Analogy, Accuracy, Meticulousness and Vision. We determined that the judgments of the students about the relative importance of the goals are also consistent.

We also obtained the actions that students considered suitable to achieve development goals: consistency, discipline, responsibility, motivation, initiative, teamwork, patience and self-taught. Students judgments about the importance were also concordant.

Goals grouped into four groups: Group 1 Capacity Development abstraction and critical. Group 2 Logical Reasoning and Learning by Analogy Group 3 Meticulousness and Accuracy Group 4 Innovation, ability to solve problems and Vision. We validated the taxonomy with discriminant analysis.

With actions aimed at achieving the development goals we performed a taxonomy, obtaining the following groups: Group 1 Constancy, discipline and responsibility. Group 2 Motivation, Teamwork and Initiative. Group 3 Meticulousness and Accuracy. Group 4 Patience and self-taught. Also we validated the existence of the groups with the use of discriminant analysis.

PALABRAS CLAVES: Conocimiento de Sistemas, Concordancia, W de Kendall.

KEYWORDS: Knowledge Systems, Concordance, W Kendall.

INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES CIENTIFICOS.

En la útil formación que brinda el conocimiento de sistemas, (Ham, 2015) desarrolla un nuevo método para el trabajo de modelar, combinando abstracción jerárquica y la teoría de sistemas vivos. La abstracción jerárquica, es útil en un gran número de ámbitos laborales y en combinación con la teoría de sistemas vivos, potencia su utilidad.

La aportación de (Nemeth, 2012) es sobre cómo se relaciona la capacidad de las personas a adaptarse a los cambios y la incertidumbre y el diseño de un sistema, y el buen diseño del sistema se expande la capacidad de las personas para adaptarse. Ingeniería de sistemas cognitivo (CSE) nos permite comprender los ámbitos de trabajo, obtener conocimientos y abstraer las características esenciales de los sistemas.

Con la reseña de los autores (Ham, 2015) y (Nemeth, 2012), nos da suficiente soporte para nuestro trabajo. Tratamos de encontrar, desde la perspectiva de los estudiantes que buscan siempre la formación de su patrimonio, a futuro lo siguiente:

Las metas de desarrollo en el aprendizaje de sistemas y las acciones tendientes a lograrlas. En el ámbito de los temas relacionados con sistemas y que son parte de la formación de ingenieros.

DESARROLLO.

Planteamiento del problema

En la perspectiva colectiva de los estudiantes existen las metas de desarrollo en el aprendizaje de sistemas, es decir, hacia donde quieren llegar en cuanto al conocimiento de sistemas, esto individualmente lo desconocen, pero colectivamente se pueden obtener a través del Focus Group y el procesamiento de la información. Lo anterior es también para las acciones tendientes a adquirir las metas de desarrollo.

El conocimiento de esas metas y acciones a los estudiantes les enriquecerá y para los administradores del aprendizaje maestros, diseñadores de programas, etc. constituirá una pauta a tomar en cuenta, para mejorar la precisión del esfuerzo.

Hipótesis

Para lograr nuestro propósito, orientamos nuestro trabajo a la prueba de 4 hipótesis.

La primera: “Los estudiantes coinciden, en las metas de desarrollo que alcanzarán al aprender los temas relacionados con sistemas, como parte de su formación de ingenieros”. De esta hipótesis de investigación pasamos a las hipótesis estadísticas como lo proponen (Siegel, Aragón Borja, & Fierros Dávila, 1995).

H0 Los Estudiantes ordenan la importancia de las metas de desarrollo, en forma aleatoria.

H1 Los Estudiantes tienden a ordenar la importancia de las metas de desarrollo en el mismo orden.

La segunda: “Los estudiantes coinciden en la importancia relativa que tienen las acciones tendientes a lograr las metas de desarrollo”. Las hipótesis estadísticas correspondientes según (Siegel, Aragón Borja, & Fierros Dávila, 1995) serían:

H0 Los Estudiantes ordenan la importancia de las acciones, en forma aleatoria.

H1 Los Estudiantes, tienden a ordenar la importancia de las acciones en el mismo orden.

Tercera hipótesis: “Se forman grupos de metas de desarrollo a partir de la percepción de los Estudiantes.

Cuarta hipótesis: “Se forman grupos de acciones tendientes a lograr las metas de desarrollo a partir de la percepción de los Estudiantes”

Diseño de la Investigación

Al igual que (Chávez-Guzmán, 2014), para determinar las metas de desarrollo que alcanzarán al aprender los temas relacionados con sistemas como parte de su formación de ingenieros, trabajamos el método de Focus Group que es ideal para estos casos. (Acocella, 2012) lo considera como una reinención. Es una técnica, capaz de proveer suficiente cantidad de información, de buena calidad, en poco tiempo y a un costo mínimo (BERTRAND, BROWN, & WARD, 1992).

Participaron en el Focus Group 12 alumnos de la materia de Probabilidad y Estadística, de la licenciatura en FIME, se les pidió que enumeraran las metas de desarrollo que alcanzarán al aprender los temas relacionados con sistemas como parte de su formación de ingenieros y relacionadas con la formación de su patrimonio, generando una lluvia de ideas. El resultado se resume en la tabla 1.

Tabla 1
Metas de desarrollo

Metas	De igual manera se obtuvieron las acciones tendientes a lograr las metas de desarrollo ver tabla 2
Capacidad de Abstracción	Con las metas de la tabla1 los 12 alumnos, las ordenaron 1 a la más importante y 9 a la menos importante desde la perspectiva final de formación de patrimonio, ver tabla 3
Innovación	
Capacidad para Solucionar Problemas	A las acciones de la tabla 2 los 12 alumnos las ordenaron en función de su importancia para el logro de las metas. Ver tabla 4
Desarrollo Crítico	
Razonamiento Lógico	
Aprendizaje por Analogía	Para probar la primera hipótesis, “Los Estudiantes coinciden en las metas de desarrollo que alcanzarán al aprender los temas relacionados con sistemas, como parte de su formación de ingenieros” a través de la hipótesis estadística
Exactitud	
Meticuloso	
Visión	

Tabla 2

Acciones para Lograr las Metas de Desarrollo

Acciones
Constancia
Disciplina
Responsabilidad
Motivación
Iniciativa
Trabajo en equipo
Paciencia
Autodidacta

H0 Los Estudiantes ordenan la importancia de las metas de desarrollo, en forma aleatoria.

H1 Los Estudiantes tienden a ordenar la importancia de las metas de desarrollo en el mismo orden.

Usamos la prueba de concordancia de Kendall (Kendall & Smith, 1939) con la información de la tabla 3 “Metas ordenadas por su capacidad de generar patrimonio” correspondiéndole un Coeficiente de concordancia de Kendall $W = 0.180093$ con una Chi-cuadrada de 17.2889 con 8 GL y una probabilidad de error $p = 0.0272$, en el apéndice se muestra el listado del MINITAB.

Tabla 3

Metas ordenadas por su capacidad de generar patrimonio

Metas	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
Capacidad de Abstracción	2	1	5	4	8	9	9	4	3	5	3	3
Innovación	9	6	3	2	1	1	3	1	4	4	2	1
Cap. Sol. problemas	7	7	6	3	2	2	2	8	2	6	5	4
Desarrollo Critico	1	2	4	1	9	5	4	5	1	8	4	8
Razonamiento Lógico	3	3	2	5	6	3	7	7	8	2	6	7
Aprendizaje por analogía	5	9	9	9	7	4	5	9	9	3	1	9
Exactitud	4	5	8	8	4	6	8	3	6	9	8	5
Meticuloso	8	4	7	6	5	8	6	6	5	7	9	6
Visión	6	8	1	7	3	7	1	2	7	1	7	2

Con este resultado rechazamos la hipótesis **H0** “Los estudiantes forma aleatoria.” Y ordenan la importancia de las metas de desarrollo, en aceptamos la hipótesis **H1** “Los estudiantes tienden a ordenar la importancia de las metas de desarrollo en el mismo orden”. Con una probabilidad de error al rechazar **H0** de 0.0272, bastante inferior a $\alpha = .10$ o $\alpha = .05$ que son las significancias usuales (Siegel & Aragón Borja, 1995).

Tabla 4

<i>Metas ordenadas por su capacidad de generar patrimonio</i>												
Metas	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
Constancia	1	2	3	3	3	8	3	2	8	2	8	1
Disciplina	2	4	2	2	4	3	2	3	3	1	4	2
Responsabilidad	3	1	1	4	5	1	1	5	4	4	5	4
Motivación	5	3	6	5	1	2	4	8	2	3	3	6
Iniciativa	4	7	8	1	2	5	6	1	5	6	1	7
Trabajo en equipo	7	5	7	8	7	4	5	4	1	7	2	8
Paciencia	8	8	4	7	8	6	7	6	7	8	7	3
Autodidacta	6	6	5	6	6	7	8	7	6	5	6	5

Cuando se trata de juicios de jueces el Coeficiente de concordancia de Kendall es el apropiado, en este en este caso el juicio de los estudiantes es una variable ordinal (Siegel & Aragón Borja, 1995), y en nuestro trabajo los estudiantes ordenaron la importancia de las metas de desarrollo, asignando 1 a la meta más importante y 9 a menos. Utilizamos el MINITAB para obtener el Coeficiente de concordancia de Kendall (“Lista de características - Minitab”, s/f) y en el apéndice se incluye la salida. En la salida también aparece la “Kappa de Fleiss general” que se usa cuando los juicios de los jueces son nominales y no ordinales como es en este caso, y aun siendo nominales (menos información) rechazaríamos H0, con una significancia de 0.0132 es decir, la concordancia de juicio sobre la importancia de las metas por los estudiantes se impone.

En la prueba de la segunda hipótesis “Los estudiantes coinciden en la importancia relativa que tienen las acciones tendientes a lograr las metas de desarrollo” a través de la hipótesis estadística:

H0 Los Estudiantes ordenan la importancia de las acciones, en forma aleatoria.

H1 Los Estudiantes tienden a ordenar la importancia de las acciones en el mismo orden, similar a la primer hipótesis realizamos la prueba de concordancia de Kendall (Kendall & Smith, 1939) con la información de la tabla 4 “Acciones ordenadas por su relevancia en el logro de las metas” correspondiéndole un Coeficiente de concordancia de Kendall $W = 0.328042$ con una Chi-cuadrada de 27.5556 con 7 GL y una probabilidad de error $p = 0.0003$, “Kappa de Fleiss general” = 0.067100 para una $P = 0.0000$ en el apéndice se muestra el listado del MINITAB.

Con este resultado, rechazamos la hipótesis **H0** “Los Estudiantes ordenan la importancia de las acciones, en forma aleatoria”, y aceptamos la hipótesis **H1** “Los Estudiantes tienden a ordenar la importancia de las acciones en el mismo orden”.

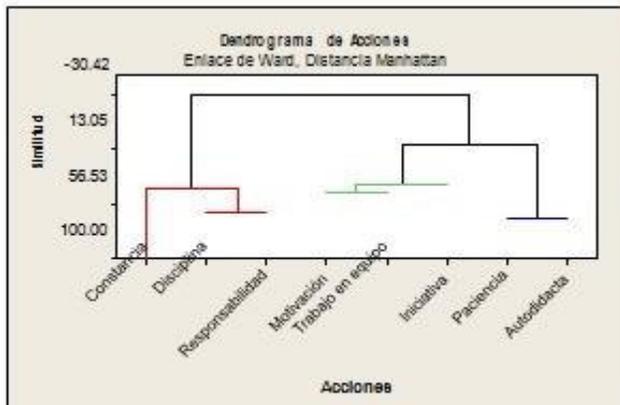


Figura 3 Dendrograma de Acciones

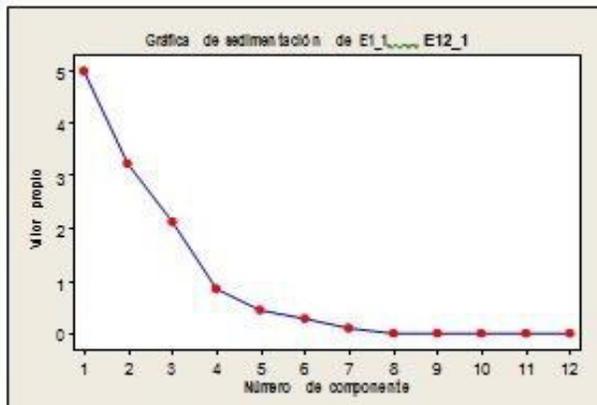


Figura 4 C. P. Acciones sedimentación

Tabla 5

Grupos de Metas			
GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4
Capacidad de Abstracción	de Razonamiento Lógico	Exactitud	Innovación
Desarrollo Crítico	Aprendizaje Analógico	por Meticuloso	C. de S. Problemas

Visión

En la tercera hipótesis de nuestro trabajo, “Se forman grupos de metas de desarrollo a partir de la percepción de los Estudiantes”. Con la información de la tabla 3, Metas ordenadas por su capacidad de generar patrimonio, Distancia Manhattan y Enlace Ward, obtenemos el Dendrograma Figura1 Dendrograma de Metas y proponemos los cuatro grupos de Metas, tabla 5. Validamos la formación de grupos con la información contenida en 5 dimensiones, componentes principales es decir con el 90.30% de la información original. Retuvimos las cinco primeras componentes, la última que retuvimos su valor propio es de 0.8087 contribuye con el 6.7% de la información original. La sexta aportaría el 4.9% con un valor propio de 0.5863 de los 12 contenidos en la información proporcionada por los Estudiantes. Solo retuvimos componentes con un valor propio superior al 0.6 ver Gráfica de Sedimentación Figura 2.

Con los puntajes de los jóvenes profesionistas, para las cinco componentes principales y la variable nominal, pertenencia a los grupos, aplicamos el análisis discriminante con función lineal, obteniendo un porcentaje de bien clasificados del 100%. Ver en el apéndice la salida del MINITAB “Análisis discriminante: G M vs. CM1, CM2, CM3, CM4, CM5”.

Con la clasificación del 100%, se valida la formación de los cuatro grupos del dendrograma Figura 1 y de la tabla 5 Grupos de Metas, en base a lo anterior aceptamos la tercera hipótesis de nuestro trabajo “Se forman grupos de metas de desarrollo a partir de la percepción de los Estudiantes”

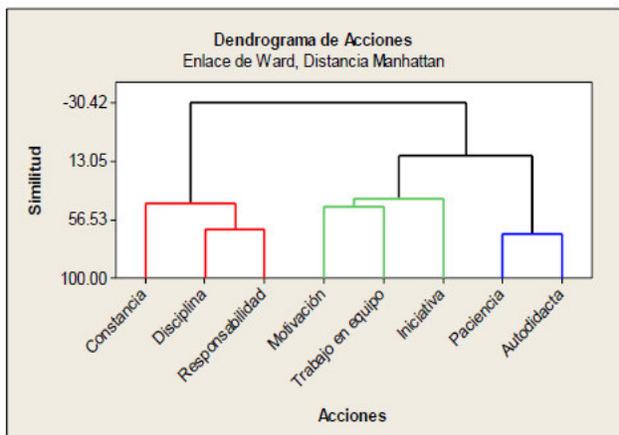


Figura 3 Dendrograma de Acciones

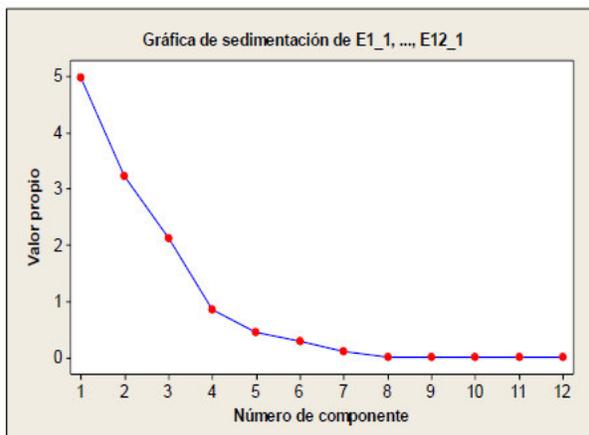


Figura 4 C. P. Acciones sedimentación

Tabla 6

Grupos de Acciones		
GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
Constancia	Motivación	Paciencia
Disciplina	Trabajo en equipo	Autodidacta
Responsabilidad	iniciativa	

En la cuarta hipótesis de nuestro trabajo “Se forman grupos de acciones tendientes a lograr las metas de desarrollo a partir de la percepción de los Estudiantes”.

Partiendo de la información de la tabla 4, Acciones ordenadas por su relevancia en el logro de las metas y mediante un procedimientos similar al de las metas pasando por el dendrograma de la Figura 3 y Figura 4, concluimos que: Con la clasificación del 100%, se valida la formación de los tres grupos del dendrograma Figura 3 y de la tabla 6 Grupos de Acciones, en base a lo anterior, aceptamos la cuarta hipótesis de nuestro trabajo “Se forman grupos de acciones tendientes a lograr las metas de desarrollo a partir de la percepción de los Estudiantes”.

CONCLUSIONES.

Probamos las hipótesis: primera “Los estudiantes coinciden en las metas de desarrollo que alcanzarán al aprender los temas relacionados con sistemas, como parte de su formación de ingenieros”, segunda “Los estudiantes coinciden en la importancia relativa que tienen las acciones tendientes a lograr las metas de desarrollo”, tercera “Se forman grupos de metas de desarrollo a partir de la percepción de los Estudiantes” y la cuarta “Se forman grupos de acciones tendientes a lograr las metas de desarrollo a partir de la percepción de los Estudiantes”.

Los criterios fueron significancias de 0.0003 y 0.0000 para las dos primeras, y el 100% de clasificación para las hipótesis 3 y 4.

Por lo anterior y en base al título de nuestro trabajo “LAS METAS DE APRENDIZAJE REDITUABLES EN SISTEMAS Y ACTIVIDADES PARA ALCANZARLAS DESDE LA PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES” se concluye que en la percepción de los estudiantes:

Los alumnos las identifican y concuerdan en el orden de importancia de “Las metas de aprendizaje redituables”: Capacidad de Abstracción, Innovación, Capacidad para Solucionar Problemas, Desarrollo Crítico, Razonamiento Lógico, Aprendizaje por Analogía, Exactitud, Meticuloso y Visión.

Los alumnos las identifican y concuerdan en el orden de importancia de “Las actividades” para obtener las metas de aprendizaje redituables: Constancia, Disciplina, Responsabilidad, Motivación, Iniciativa, Trabajo en equipo, Paciencia y Autodidacta.

BIBLIOGRAFÍA.

- Chávez-Guzmán, L. (2014). Finanzas Personales: Determinación de las cualidades ideales de un patrimonio y las acciones tendientes a formarlo. *Consortio de Universidades Mexicanas*, 1(1), 1 a 25.
- Ham, D.-H. (2015). Modelling work domain knowledge with the combined use of abstraction hierarchy and living systems theory. *Cognition Technology & Work*, 17(4), 575–591. <http://doi.org/10.1007/s10111-015-0338-y>
- Kendall, M. G., & Smith, B. B. (1939). The Problem of m Rankings. *The Annals of Mathematical Statistics*, 10(3), 275–287. <http://doi.org/10.1214/aoms/1177732186>
- Lista de características - Minitab. (s/f). Recuperado el 9 de octubre de 2014, a partir de http://www.minitab.com/es-mx/products/minitab/features/?WT.ac=ES_MAW
- Nemeth, C. (2012). Adapting to change and uncertainty. *Cognition, Technology & Work*, 14(3), 183–186. <http://doi.org/10.1007/s10111-011-0200-9>
- Siegel, S., Aragón Borja, L. E., & Fierros Dávila, L. E. (1995). *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*. México: Trillas.

Análisis de componente principal: E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11,

Análisis de los valores y vectores propios de la matriz de correlación

Valor propio	3.7174	2.8161	1.8855	1.6105	0.8087	0.5863	0.3903	0.1853
Proporción	0.310	0.235	0.157	0.134	0.067	0.049	0.033	0.015
Acumulada	0.310	0.544	0.702	0.836	0.903	0.952	0.985	1.000

Gráfica de sedimentación de E1, ..., E12

Análisis discriminante: G M vs. CM1, CM2, CM3, CM4, CM5

Después de restar la media del grupo,

CM4 está altamente correlacionado con otros predictores.

Método lineal para respuesta: G M

Predictores: CM1, CM2, CM3, CM4, CM5

Grupo	1	2	3	4
Conteo	2	3	2	2

Resumen de clasificación

Colocar en un grupo	Grupo verdadero			
	1	2	3	4
1	2	0	0	0
2	0	3	0	0
3	0	0	2	0
4	0	0	0	2
N Total	2	3	2	2
N correcta	2	3	2	2
Proporción	1.000	1.000	1.000	1.000

N = 9

N Correcta = 9

Proporción Correcta = 1.000

Análisis de concordancia de atributos para E1_1, E2_1, E3_1, E4_1, E5_1,...

Entre evaluadores Acuerdo de evaluación

No. de inspeccionados	No. de coincidencias	Porcentaje	IC de 95%
8	0	0.00	(0.00, 31.23)

No. de coincidencias: Todas las estimaciones de los evaluadores coinciden entre sí.

Estadísticas Kappa de Fleiss

Respuesta	Kappa	Error estándar de Kappa	Z	P(vs > 0)
General	0.067100	0.0164488	4.07930	0.0000

Coefficiente de concordancia de Kendall

Coef	Chi-cuad.	GL	P
0.328042	27.5556	7	0.0003

* NOTA * Ensayo individual por cada evaluador. No se ha graficado ningún porcentaje de concordancia de evaluación individual por evaluador.

Análisis de observaciones de conglomerado: E1_1, E2_1, E3_1, E4_1, E5_1, ...

Distancia Manhattan, Enlace de Ward Pasos de amalgamación

Paso	Número de conglomerados	Nivel de semejanza	Nivel de distancia	Conglomerados incorporados	Nuevo conglomerado	Número de obs	Nuevo
1	7	67.2727	18.0000	7	8	7	2
2	6	63.6364	20.0000	2	3	2	2
3	5	47.2727	29.0000	4	6	4	2
4	4	44.2424	30.6667	1	2	1	3
5	3	41.2121	32.3333	4	5	4	3
6	2	8.6061	50.2667	4	7	4	5
7	1	-30.4242	71.7333	1	4	1	8

Partición final Número de conglomerados: 3

Dentro de la Distancia

	Número de observaciones	suma de cuadrados del conglomerado	promedio desde el centroide	Distancia máxima desde centroide
Conglomerado1	3	77.333	4.97315	6.18241
Conglomerado2	3	112.667	6.12080	6.54047
Conglomerado3	2	16.000	2.82843	2.82843

Las distancias entre los centroides de conglomerados

	Conglomerado1	Conglomerado2	Conglomerado3
Conglomerado1	0.0000	10.3064	11.9954
Conglomerado2	10.3064	0.0000	9.7011
Conglomerado3	11.9954	9.7011	0.0000

Dendrograma

Análisis de componente principal: E1_1, E2_1, E3_1, E4_1, E5_1, E6_1, E7_1, E8_

Análisis de los valores y vectores propios de la matriz de correlación

Valor propio	4.9779	3.2192	2.1180	0.8556	0.4480	0.2816	0.0998	0.0000
Proporción	0.415	0.268	0.177	0.071	0.037	0.023	0.008	0.000
Acumulada	0.415	0.683	0.860	0.931	0.968	0.992	1.000	1.000

Gráfica de sedimentación de E1_1, ..., E12_1

Análisis discriminante: G A vs. CA1, CA2, CA3, CA4, CA5

Después de restar la media del grupo,

CA1 está altamente correlacionado con otros predictores.

Después de restar la media del grupo,

CA4 está altamente correlacionado con otros predictores.

Después de restar la media del grupo,

CA5 está altamente correlacionado con otros predictores.

Método lineal para respuesta: G A

Predictores: CA1, CA2, CA3, CA4, CA5

Grupo	1	2	3
-------	---	---	---

Conteo	3	3	2
--------	---	---	---

Resumen de clasificación

Colocar en un grupo	Grupo verdadero		
	1	2	3
1	3	0	0
2	0	3	0
3	0	0	2
N Total	3	3	2
N correcta	3	3	2
Proporción	1.000	1.000	1.000

N = 8

N Correcta = 8

Proporción Correcta = 1.000