

PROPUESTA DE UN MODELAMIENTO DE UN SISTEMA DE AGENTES QUE PERMITA LA MEDICIÓN
DE CAMBIOS EN SISTEMAS ORGANIZACIONALES A PARTIR DE LA DEFINICIÓN DE CARGOS Y
CLIMA ORGANIZACIONAL.

DIANA PAOLA TAPIERO PAREDES

BOGOTÁ, COLOMBIA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

2011

PROPUESTA DE UN MODELAMIENTO DE UN SISTEMA DE AGENTES QUE PERMITA LA MEDICIÓN DE
CAMBIOS EN SISTEMAS ORGANIZACIONALES A PARTIR DE LA DEFINICIÓN DE CARGOS Y CLIMA
ORGANIZACIONAL.

DIANA PAOLA TAPIERO PAREDES

PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ASESOR:

M.Sc. MARIO JAVIER GIRALDO ARDILA

TUTOR:

M.Sc. ALEJANDRO HERNANDEZ.

BOGOTÁ, COLOMBIA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS

DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

2011

ÍNDICE DEL PROYECTO

1.	Introducción.....	11
2.	Marco Teórico.....	12
2.1	Conceptualización.	12
2.2	Los cargos.....	13
2.2.1	Modelos para el establecimiento de cargos.....	13
2.2.2	Dimensiones de los Cargos.....	16
2.3	Clima organizacional.....	17
2.3.1	Jerarquía de necesidades.	18
2.3.2	Nociones básicas.....	19
2.4	Modelamiento con Agentes.....	22
2.4.1	Agentes	22
2.4.2	Software de modelamiento.....	26
2.5	Distribución triangular.....	27
2.5.1	Definición matemática. (Banks J. , 2005).....	28
2.5.2	Generación de variables aleatorias. (Atacama, 2000).....	28
3.	Objetivos de la investigación.	31
3.1	Objetivo General	31
3.2	Objetivos específicos	31
3.3	Alcance esperado	32
4.	Desarrollo del modelo.....	33
4.1	Variables básicas de los Agentes.....	34
4.1.1	Obtención de las variables desde la teoría	34

4.1.2	Obtención de las variables desde el sector Real	36
4.1.3	Variables de acción	39
4.1.3.1	Comportamiento de las variables bajo un cargo bien diseñado.	43
4.1.3.2	Comportamiento de las variables bajo un cargo mal diseñado.	44
4.2	Reglas de interacción de los Agentes	44
4.2.1	Primera Regla: Obtención del parámetro de la característica.	45
4.2.2	Segunda Regla: Registro de histórico.	46
4.2.3	Tercera Regla: Aprendizaje del proceso.....	47
4.3	Medición del clima organizacional partiendo del diseño de cargos	47
4.3.1	Credibilidad	48
4.3.2	Respeto	48
4.3.3	Imparcialidad.....	49
4.3.4	Orgullo	49
5.	Resultados y posibles extensiones.....	50
5.1	Ejecución del software.....	50
5.2	Resultados a partir de los escenarios.	52
5.3	Conclusiones de la investigación.....	57
5.3.1	Se demostró que un buen diseño de cargos en una empresa, tiene influencia en mejorar el clima organizacional.....	57
5.3.2	Se identificaron las diferencias entre un buen y mal diseño de cargo, mediante el trabajo por escenarios, para un modelo de agentes.	58
5.3.3	Se puede tener un mejoramiento de la productividad de las personas, mediante el buen diseño del puesto de trabajo.....	59
5.4	Extensiones del proyecto.....	59
6.	ANEXOS.....	61
6.1	Macro algoritmo.....	61

6.1.1	Matrices a usar en el modelamiento.....	61
6.1.2	Declaración de matrices a usar	63
6.1.3	Inicialización de matrices	64
6.1.4	Movimiento del agente.....	65
6.1.5	Aplicar reglas.....	66
6.1.6	Calcular indicador	68
6.2	Modelamiento de variables de clima organizacional en el escenario de un cargo bien diseñado (Código Mathematica®).....	69
6.3	Modelamiento de variables de clima organizacional en el escenario de un cargo mal diseñado (Código Mathematica®).....	76
7.	Bibliografía.....	83

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Modelo Clásico. Taylor- Fayol: Teoría Normativa. (Chiavenato, 2003)	15
Ilustración 2: Modelo Humanista. Elthon Mayo-Enfoque humano al interior de la Organización (Chiavenato, 2003).....	16
Ilustración 3: Necesidades del ser humano en el trabajo.	17
Ilustración 4: Escala de necesidades del ser humano.....	18
Ilustración 5: Dimensiones del clima organizacional (Chiavenato, 2003).....	20
Ilustración 6: Ambiente organizacional para el mejoramiento del trabajo.	22
Ilustración 7: Descripción de agentes y su entorno. (Salazar, 2003).	23
Ilustración 8: Software Mathematica 5.....	27
Ilustración 9: Validación de las variables por Kellogg y Politécnico Grancolombiano.....	33
Ilustración 10: Relevancia de factores para el diseño de cargos.....	34
Ilustración 11: Relevancia de factores para clima organizacional.....	35
Ilustración 12: Relevancia de factores para el diseño de cargos.....	35
Ilustración 13: Características relevantes para el diseño de cargos desde lo teórico.	36
Ilustración 14: Características relevantes para Clima Organizacional desde lo teórico.	36
Ilustración 15: Relevancia de factores para el diseño de cargos.....	37
Ilustración 16: Relevancia de factores de clima organizacional	37
Ilustración 17: Relevancia de factores para el diseño de cargos.....	38
Ilustración 18: Características relevantes para el diseño de cargos desde lo real.	38
Ilustración 19: Características relevantes para el Clima Organizacional desde lo real.....	38

Ilustración 20: Asunción de Variables Teóricas en las Variables Reales.	39
Ilustración 21: Relevancia de Variables para cada Escenario.....	39
Ilustración 22: Variables estimadas por Great Place to Work® para Medición de Clima Organizacional.	41
Ilustración 23: Validación de Variables obtenidas con Trust Index©.....	42
Ilustración 24: Puntuación asignada a cada variable para el primer escenario: Cargo Bien Definido.	43
Ilustración 25: Puntuación asignada a cada variable para el segundo escenario: Cargo Mal Definido....	44
Ilustración 26: Definición de espacio de eventos	45
Ilustración 27: Valores aleatorios dados por la triangular.	46
Ilustración 28: Histórico de valores de las características en las iteraciones.....	47
Ilustración 29: Valor asumido por la característica, según el resultado obtenido en la iteración.	47
Ilustración 30: Ponderación Real de las variables de Clima Organizacional.	48
Ilustración 31: Ubicación inicial de los agentes.....	50
Ilustración 32: <i>valorMedio</i> con asignación de valores medios para cada agente en cada variable, en el escenario Cargo bien Diseñado y posiciones iniciales.	51
Ilustración 33: <i>valorMedio</i> con asignación de valores medios para cada agente en cada variable, en el escenario Cargo mal Diseñado y posiciones iniciales	51
Ilustración 34: <i>maxMin</i> define los valores Mínimos y Máximos de cada variable. Derecha Cargo bien Diseñado e izquierda, Cargo mal Diseñado.....	52
Ilustración 35: <i>historico</i> muestra el cálculo de los indicadores en cada iteración	52

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Distribución Triangular.	28
Ecuación 2. Media.....	28
Ecuación 3. Moda.	28
Ecuación 4. Validación Distribución Triangular.	28
Ecuación 5. Función Continua de Probabilidad.	28
Ecuación 6. Función de Distribución Acumulada.....	29
Ecuación 7. Función Inversa de la Distribución Acumulada.	29

A mi familia que ha sido el pilar del esfuerzo y la dedicación.

Estando tan cerca de alcanzar lo que luego de cinco años perseguí con arduo esfuerzo y culminándola con esta investigación, reflejo el primero de grandes pasos que se presentaran en un camino de conocimientos, grandes momentos y sacrificios para lograr lo anhelado.

En estos momentos quiero resaltar el apoyo y la paciencia de mi familia que siempre fue el pilar para seguir adelante, el impulso que hacía falta y el llamado de atención que requería, a Dios por ser el respaldo de cada paso y la esperanza de tener un mejor mañana con el esfuerzo realizado a lo largo de estos últimos años.

En segundo lugar quisiera resaltar el apoyo incondicional de mi asesor, quien a pesar de sus múltiples correcciones supo sacar lo mejor de mí, para obtener los resultados de esta investigación gracias a su entrega y sabiduría.

A mis amigos con quienes en su mayoría compartiré la alegría de graduarnos juntos, aunque algunos hayan tenido la oportunidad de hacerlo antes, saben que fueron muy importantes en todo este proceso, por su compañía y empuje.

Los profesores que fueron parte del proceso, como olvidar su gran exigencia y respaldo en cada una de las materias abordadas en este proceso.

Sin ustedes este logro no hubiera sido posible.

Mil Gracias.

1. Introducción.

El estudio presentado a continuación consta de tres partes; como primera parte el marco teórico sobre cargos, clima organizacional y modelamiento con agentes. Se plantea un primer acercamiento a las organizaciones desde el marco teórico. El mismo parte del estudio de los cargos, la forma como han sido vistos a través de la historia y desde la perspectiva de varios autores. Se identifica la forma en que el ser humano se desarrolla mediante el cargo al suplir necesidades específicas. Luego se trata el clima organizacional, definiendo las dimensiones que lo componen y describen. El siguiente tema del marco teórico son los sistemas de agentes. Se explican las propiedades de los agentes, la arquitectura y características específicas de modelaje así como la definición de la distribución con la que se manejarán los datos arrojados por la investigación. Finalmente se cierra con una breve reseña sobre el software con el que se desea realizar el modelamiento.

La segunda parte inicia con los objetivos y el alcance esperado en la investigación, para plantear una propuesta de modelo por agentes que busca validar la hipótesis de medición del clima organizacional. Para llegar a este modelo, se parte de las características que definen un buen cargo, para encontrar las variables más relacionadas dentro de la medición de clima organizacional. Se crean dos filtros que priorizan esta relación y le dan validez a las variables seleccionadas. Las variables seleccionadas son la entrada al sistema de agentes, desde dos posibles escenarios que simulan dos organizaciones con un buen diseño de cargos y con un mal diseño de los mismos.

La tercera parte corresponde al desarrollo de la propuesta y los resultados arrojados. Esta información es expuesta como desarrollo y conclusiones del modelamiento. Se finaliza con el planteamiento de posibles extensiones que se le podrían hacer al modelo o la investigación.

2. Marco Teórico.

El marco teórico está compuesto por cuatro secciones que inicia con el planteamiento de la hipótesis. Luego se trabajan los cargos, desde los posibles modelos usados para la determinación de los mismos y las dimensiones que deben tenerse en cuenta. La tercera parte es enfocada en el clima organizacional. Dentro de ésta, se explican las necesidades del ser humano, para desarrollarse y se finaliza con las nociones básicas para determinar un buen clima organizacional. El cierre es con la explicación del modelamiento mediante la teoría de agentes. Esta sección explica nociones básicas de los sistemas de agentes, propiedades, condiciones de modelaje y arquitectura. Se cierra con una reseña del software que se usa para el desarrollo de este tipo de modelos.

2.1 Conceptualización.

Las empresas se definen como organizaciones en las cuales se combinan elementos y recursos con el fin de hacer realidad una idea que genere beneficios. Las empresas están diseñadas para lograr metas y objetivos a partir de equipos de trabajo y subsistemas. Los subsistemas cumplen funciones específicas contribuyendo al logro de la razón social para la que fue creada la organización.

Los equipos de trabajo en las organizaciones están conformados para cumplir objetivos particulares, que a su vez están encaminados a lograr el objetivo general de la organización. Cada cargo se rige por unos parámetros que complementan y ayudan al desarrollo de las tareas. Cuando una organización tiene una buena definición de los cargos, el clima organizacional que se genera facilita el desempeño de las personas que los ocupan.

A partir de la caracterización y parametrización de los cargos, se asume un desarrollo progresivo del ocupante y de la función del cargo en el entorno. Con este inicio se llega a la hipótesis del proyecto la cual se expresa de la siguiente forma:

Se puede demostrar matemáticamente la influencia del buen diseño de cargos en el clima organizacional, mediante un modelamiento por agentes con los escenarios de dos organizaciones: la primera con los cargos bien diseñados y la segunda con los cargos mal diseñados.

Para comprobar la hipótesis, es necesaria la reseña del marco teórico, donde se definen las variables que entran a describir el agente a modelar. Al finalizar el marco teórico se tienen las variables de clima organizacional desde el punto de vista académico y práctico, así como los parámetros de un buen diseño de cargos. Esta recopilación de información, se trabaja en la sección 4, donde se validan las variables de clima organizacional más relacionadas con el buen diseño de cargos, pasándolas por filtros de dos expertas en las compañías Kellogg y Politécnico Grancolombiano.

2.2 Los cargos.

Las personas trabajan en las organizaciones, a través de los cargos. Mediante ese concepto se puede determinar qué hace en ella, su importancia y el nivel jerárquico que ocupa. Para la organización, el cargo es la base de la aplicación de las personas en las tareas organizacionales; para la persona, el cargo es una de las mayores fuentes de expectativa y motivación en la organización. (Chiavenato, 2003). En sí, el cargo es un conjunto de actividades que dentro de una posición establecida en el organigrama de las empresas, permite a las personas desempeñarse dentro de un marco de condiciones, capacidades y destreza que a su vez lo distinguen de los demás cargos.

Estos deberán cumplir con cuatro condiciones fundamentales (Chiavenato, 2003):

- Conjunto de tareas o atribuciones.
- Cómo deberá cumplir con esas atribuciones.
- A quién deberá reportar.
- A quién deberá supervisar o dirigir.

Estas especificaciones definen puntualmente el contenido, los métodos y las relaciones que desarrollará con el resto del personal. Representan el modelo que se emplea para proyectar los cargos individuales y posteriormente poderlos acoplar a los diferentes departamentos que se establezcan en la organización.

2.2.1 Modelos para el establecimiento de cargos.

El ser humano aprendió por medio de la caza, la agricultura y el hogar a modificar su comportamiento para mejorarlo continuamente. Posteriormente, por los cambios políticos, económicos, culturales y tecnológicos, el hombre se ha visto obligado a especializar y controlar las labores en sistemas jerárquicos. Este enfoque promueve el avance de las organizaciones y las encamina al cumplimiento de su razón social. También integra beneficios particulares y generales con la labor de sus trabajadores.

A partir de esta especialización de labores, se crearon diversos modelos que encaminaban al trabajador a ejecutar las labores asignadas, entre esos se encuentran:

2.2.1.1 Modelo clásico o tradicional de diseño de los cargos.

En este primer modelo se destaca la posición de Henry Fayol y Frederick Taylor quienes para la misma época desarrollaban y difundían su doctrina administrativa. Para Fayol, el enfoque proponía un programa de acción, que permitía unidad, continuidad, flexibilidad y precisión a partir del abastecimiento de las herramientas necesarias como: materiales, herramientas, capital y personas,

(Dávila, 1985); mientras que para Taylor, las restricciones eran más amplias y se basaban en la racionalidad del trabajo obrero, para aumentar su productividad a partir de la forma en la que el hombre debía aplicar su energía sobre materias primas, herramientas, máquinas y productos, exponiendo adicionalmente que la máxima prosperidad para el trabajador no puede existir, más que como el resultado de la máxima productividad. (Dávila, 1985).

Este modelo se basa en la teoría conjunta de Fayol y Taylor, mostrando como sólo los métodos científicos permiten proyectar los cargos y entrenar a las personas para obtener la eficiencia máxima. Con esta base se define el estudio de tiempos y movimientos, que permite determinar el método de trabajo que debían seguir los trabajadores. Se establece una separación entre pensamiento (gerentes) y actividad (obreros). El entrenamiento en el cargo se limita a las habilidades específicas y necesarias para la ejecución de las tareas, asegurando que cuanto más simple y repetitiva es la tarea, mayor es la eficiencia del trabajador. (Chiavenato, 2003)

Este modelo se enfoca en el diseño de los cargos a partir de las siguientes características: (Chiavenato, 2003)

- El hombre es un apéndice de la máquina, sólo un recurso productivo: Un diseño es óptimo cuando cumple los requisitos de la tecnología y los procesos productivos, por lo que se analiza de forma lógica y determinística.
- El trabajo se divide y fragmenta en funciones: cada persona recibe una responsabilidad parcial y fragmentada de un todo. En la manufactura se tiene en la cuenta el tiempo estándar y los ciclos de producción pre-establecidos. Para llegar a un mejor resultado el trabajo debe tornarse armonioso, rítmico y coordinado.
- Los cargos generan estabilidad y permanencia a largo plazo: se genera un establecimiento de cargos definitivo, sin contemplación a cambios.
- Se evalúa la eficiencia de las personas a partir del estudio de métodos y movimientos, con lo que se cronometra el tiempo medio de ejecución. Se otorgan premios de producción a quien sobrepase dicha medición.

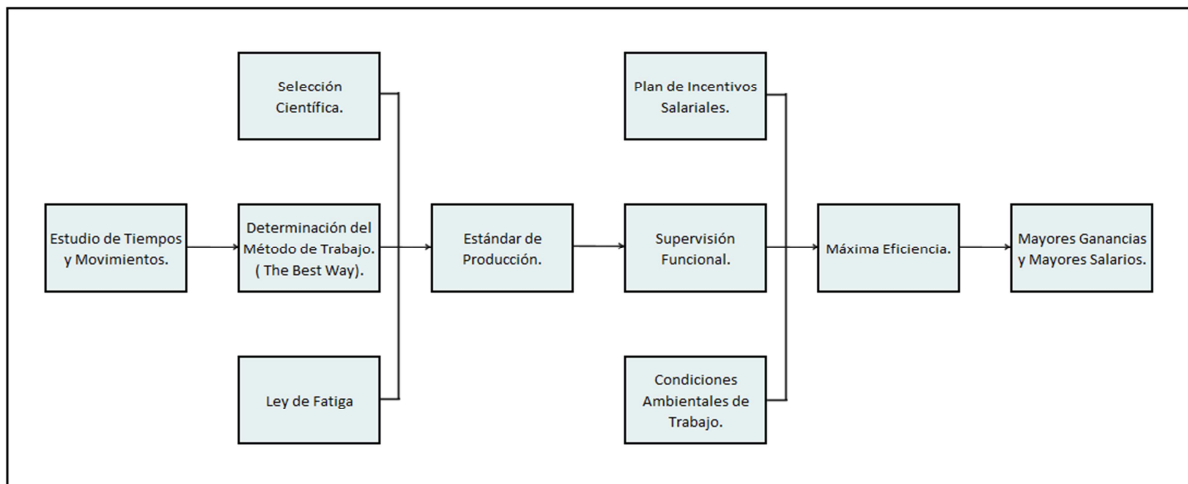


Ilustración 1: Modelo Clásico. Taylor- Fayol: Teoría Normativa. (Chiavenato, 2003)

2.2.1.2 Modelo humanista de las relaciones.

Los factores socio-económicos han tenido mayor presencia en los modelos propuestos a medida que pasan los años, debido a que estos están relacionados directamente con el crecimiento de las organizaciones. En la gran crisis del capitalismo, llamada la gran depresión, un incremento sin precedentes de desempleo reflejó en huelgas de hambre la finalización del optimismo de décadas anteriores y la agudización de los conflictos laborales, reflejados en el aumento del número de huelgas y sindicatos, alta rotación, quejas y ausentismo. (Dávila, 1985).

La noción de Mayo y sus asociados Roethlisberger y Dickson, de que en la conducta del hombre había mucho de irracional y emotivo, constituyó la orientación básica de la escuela; se extremó el papel de los sentimientos y se absolutizó el papel de lo subjetivo a costa de minimizar el papel de la conciencia. (Dávila, 1985).

La teoría de las relaciones humanas no se preocupa por el diseño de cargos ni propuso un modelo mejor al que se tenía establecido en el modelo científico; Sin embargo el modelo humanista se centra en el modelo del cargo y las condiciones sociales en que se desempeña y no en la ejecución o el contenido del mismo.

El modelo humanista permite una mayor interacción entre las personas y sus superiores, entran en consideración sus necesidades. El humano no es tratado como máquina, ya que se le permite la participación en algunas decisiones de las tareas asignadas. Este medio busca satisfacer las necesidades individuales y aumentar la moral personal.

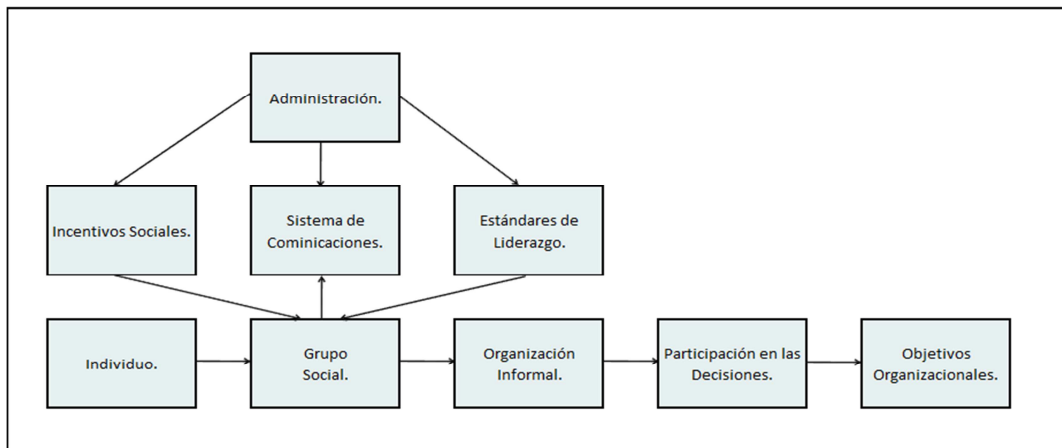


Ilustración 2: Modelo Humanista. Elton Mayo-Enfoque humano al interior de la Organización (Chiavenato, 2003).

2.2.1.3 Modelo situacional o contingencial.

El diseño de los cargos se fundamenta no sólo en los supuestos respecto de la naturaleza de las personas, sino también en un conjunto de suposiciones implícitas respecto del ambiente en que se desempeñan los cargos.

A diferencia de los otros dos modelos, el enfoque situacional se ha ido conformando de manera empírica, basados en estudios sociológicos de Joan Woodward en Inglaterra. Los estudios afirman que el enfoque contingente sostiene que la estructura organizacional y el sistema administrativo, dependen o son contingentes respecto a factores del medio ambiente, de la organización, de la tarea y la tecnología. Según esto, no existe una mejor estructura organizacional que sirva para todas las circunstancias.

Éste modelo supone la aplicación de la capacidad de auto dirección y auto control. Su mayor enfoque esta en la generación de objetivos planeados conjuntamente entre el gerente y el ocupante del cargo. Trabaja en los factores motivacionales, de modo que las necesidades dejan de ser fines y se convierten en medios.

Las prescripciones relacionadas con el diseño del cargo no se basan en la suposición de la estabilidad y permanencia de los objetivos y los procesos organizacionales, sino en que son dinámicas en el tiempo. Se basan en la ampliación continua del cargo mediante el enriquecimiento de tareas., como una responsabilidad básica puesta en las manos del gerente y su equipo de trabajo. Esto implica que el diseño situacional de los cargos cambia con el desarrollo personal del empleado y el desarrollo tecnológico de la tarea.

2.2.2 Dimensiones de los Cargos.

Para sintetizar e integrar gran parte de la literatura existente para este tema, Hackman y Oldham propusieron un modelo que explica la influencia de los trabajos sobre las actitudes y la conducta. El modelo es conocido como *El Modelo de Características del Trabajo* y probablemente es la explicación más investigada sobre el enriquecimiento del trabajo. (Muchinsky, 1994).

La investigación de estos dos autores señaló cinco dimensiones que estipulan que cuanto más tuviera un cargo de aquellas características, mayor sería el potencial para crear los estados psicológicos.

Según estos dos autores cualquier trabajo puede describirse bajo las siguientes premisas:

- Diversidad de Habilidades: El número de actividades distintas, habilidades y destrezas requeridas para el trabajo.
- Identidad de la tarea: El grado en que el trabajo requiera completar una parte identificable del mismo; es decir, realizar el trabajo de principio a fin con resultados visibles.
- Significado de la tarea: el impacto del trabajo, en las vidas o los empleos de otras personas, tanto dentro como fuera de la organización.
- Autonomía: Grado de libertad, independencia y discrecional programar el trabajo y determinar los procedimientos que requieran el trabajo.
- Retroalimentación: El grado en que la realización de las tareas requeridas supone una información, clara y directa acerca de la ejecución.

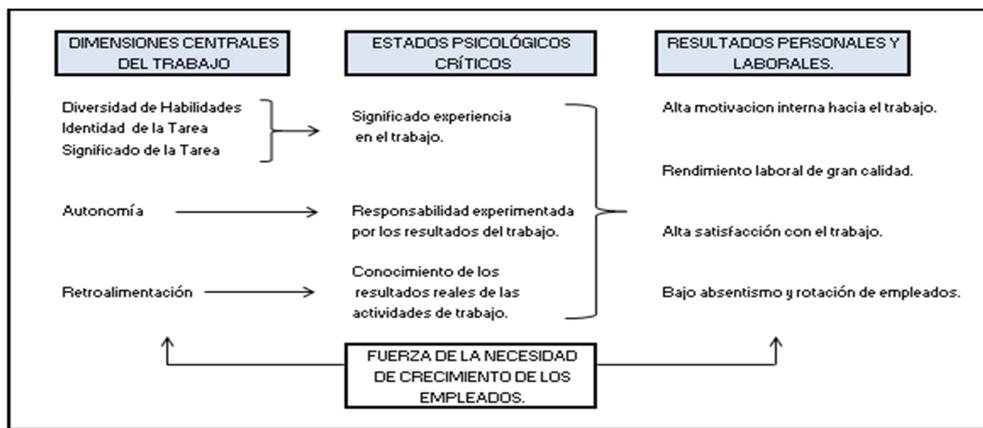


Ilustración 3: Necesidades del ser humano en el trabajo.

2.3 Clima organizacional.

Para llegar a entender cómo se genera correctamente un buen clima organizacional, se necesita entender al ser humano en la empresa. El ser humano en la empresa depende de sus necesidades y actúa de acuerdo a ellas.

2.3.1 Jerarquía de necesidades.

La jerarquía de necesidades establecidas por Maslow, se plantea en oposición a teorías propuestas por Freud. Para Maslow el estudio se centra en la realidad de un hombre sano, en donde la motivación surge de la necesidad. Estas necesidades son aspectos del inconsciente que de cierta manera no se alejan de sus deseos en estado consciente. De esta manera, las formas de comportamiento se encuentran ligadas a los múltiples esquemas de necesidad que pudiesen surgir en un individuo. Maslow plantea que cada una de estas necesidades es causalmente llevada a distintos niveles de jerarquía, ya que la naturaleza del hombre es la misma.

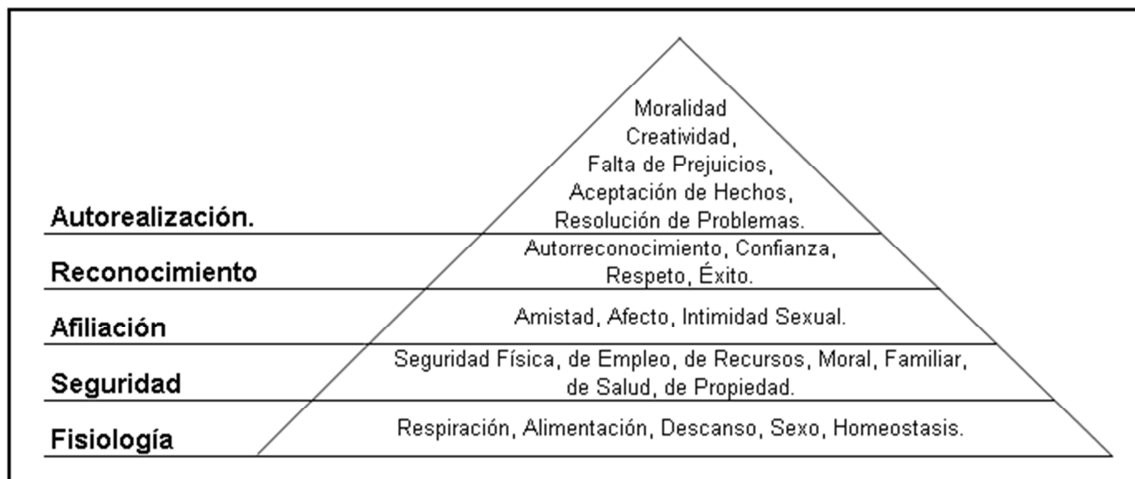


Ilustración 4: Escala de necesidades del ser humano.

- Las Necesidades Fisiológicas constituyen la base de la pirámide y se refiere a aquellas necesidades que son de vital importancia para la perpetuación de la existencia del hombre. Estas necesidades han sido el motor de los procesos económicos, políticos y de orden actuales, ya que el hombre gira en torno a aquellas. La no superación de algunas de estas necesidades vitales provocaría un inmenso caos en las formas de organización instauradas en la humanidad.

- Las Necesidades de Seguridad son aquellas que protegen al hombre de las investidas de su entorno, en cuanto al peligro o amenaza de privación. Es como surge la civilización, la ciudad, los hogares, etc., que son una representación de las formas de protección del hombre ante su medio ambiente.

- Las Necesidades Sociales se refieren a la vida en sociedad y cómo estas se convierten en importantes para la autoestima que es la etapa posterior. Esta necesidad es generadora de motivación con el medio ya que se presenta de múltiples maneras, como por ejemplo, la perfección lingüística como medio de aceptación.
- Las Necesidades de Autoestima son esas que involucran una especie de espejo que presenta al hombre en sociedad, es decir, es la manera en que un individuo ve su actuar en la comunidad. De esta forma, surge la seguridad de sí mismo, el reconocimiento social, entre otros.
- Las Necesidades de Autorrealización son las formas de deseo más altas en la existencia de un ser humano. Estas llevan a los individuos a generar un aumento de su propio potencial. Las formas de recompensas son intrínsecas, a diferencia de las necesidades anteriores, que potencian la idea de recompensas que también pueden ser externas.

Esta teoría presenta las bases para la generación de incentivos en los trabajos, que es lo que de cierta forma se vislumbra en la creación de bonos de modernización. Las formas de recompensas motivan y crean ciertas necesidades que satisfechas liberan al organismo. No obstante debemos considerar lo que antes hemos mencionado, es decir que al satisfacer una necesidad no se generan posteriores estados de motivación. Por ello estos incentivos monetarios deben ser evaluados para su mejor comprensión en su razón de ser. El hombre no debe confundir su satisfacción personal con elementos únicamente materiales, ya que esta forma de actuar lo convierte en un usuario dependiente de las industrias.

2.3.2 Nociones básicas.

El clima organizacional es una de las partes evaluadas y estudiadas dentro del contexto de cultura organizacional. Éste hace referencia a la expresión de un modo de vida, un sistema de creencias, expectativas y valores, una forma particular de interacción y de relación en una organización. (Beckhard, 1972).

Los orígenes del clima laboral se ubican sobre los principios de la corriente cognitiva en psicología. Evalúa cómo el comportamiento está en función de la interacción del ambiente y la persona en una organización. Las reacciones de los individuos dependen de la percepción que tenga sobre el contexto en el que se desenvuelven. (<http://www.eumed.net>, 2007).

El clima laboral, representa el grado de satisfacción de las necesidades de los miembros de la empresa mediante la interacción en ella. La medición depende de varios factores, entre ellos el reconocimiento por los resultados obtenidos, ambiente psicológico y físico del puesto de trabajo, participación, entre otros. Sin embargo al clima organizacional no sólo lo definen aspectos intrínsecos sino también los extrínsecos, los cuales se ven representados por la adaptabilidad a los cambios, creatividad, actitudes personales y voluntad de innovar. (Chiavenato, 2003)

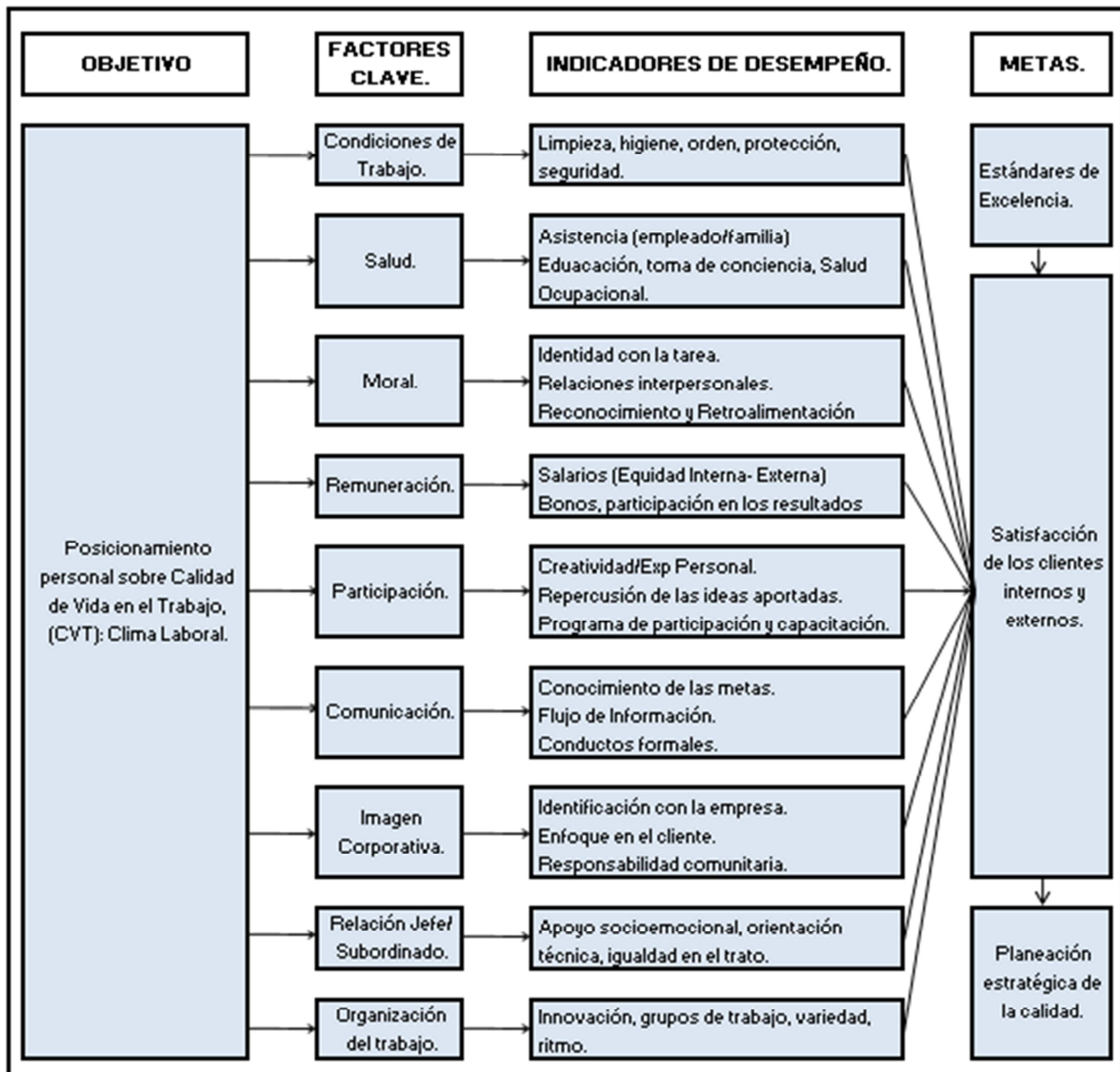


Ilustración 5: Dimensiones del clima organizacional (Chiavenato, 2003).

- Estructura: Representa la percepción que tienen los miembros de la organización acerca de la cantidad de reglas, procedimientos, trámites, normas, obstáculos y otras limitaciones a que se ven enfrentados en el desempeño de su labor. El resultado positivo o negativo, estará dado en la medida que la organización pone el énfasis en la burocracia, versus el énfasis puesto en un ambiente de trabajo libre, informal y poco estructurado o jerarquizado.

- Responsabilidad: Muestra la percepción de los miembros de la organización acerca de su autonomía en la toma de decisiones relacionadas a su trabajo. Es la medida en que la supervisión que reciben es de tipo general y no estrecha, es decir, el sentimiento de ser su propio jefe y saber con certeza cuál es su trabajo y cuál es su función dentro de la organización.

- Recompensa: Corresponde a la percepción sobre la recompensa recibida por el trabajo bien hecho. Es la medida en que la organización utiliza más el premio que el castigo. Esta dimensión puede generar un clima apropiado en la organización, pero siempre y cuando no se castigue sino se incentive el empleado a hacer bien su trabajo y si no lo hace bien se le incentive a mejorar en el mediano plazo.

- Desafío: Corresponde a lo que los miembros de una organización tienen respecto a determinadas metas o riesgos que pueden correr durante el desempeño de su labor. En la medida que la organización promueve la aceptación de riesgos calculados a fin de lograr los objetivos propuestos, los desafíos ayudarán a mantener un clima competitivo, necesario en toda organización.

- Relaciones: Es la percepción por parte de los miembros de la empresa acerca de la existencia de un ambiente de trabajo grato y de buenas relaciones sociales tanto entre pares como entre jefes y subordinados. Las relaciones se generan dentro y fuera de la organización, entendiendo que existen dos clases de grupos dentro de toda organización. Los grupos formales, que forman parte de la estructura jerárquica de la organización y los grupos informales, que se generan a partir de la relación de amistad dentro de la organización.

- Cooperación: Es el sentimiento de los miembros de la organización sobre la existencia de un espíritu de ayuda de parte de los directivos y de otros empleados del grupo. Enfatiza el apoyo mutuo, tanto en vertical, como horizontal.

- Estándares: Es la percepción de los niveles que se han fijado para la productividad de la organización.

- Conflicto: Es el sentimiento que se genera cuando los jefes y los colaboradores tienen diferentes opiniones. Se hace énfasis en que los problemas salgan a la luz y no permanezcan escondidos o se disimulen. En este punto el rumor juega un papel determinante, de lo que puede o no estar sucediendo en un determinado momento dentro de la organización. La comunicación fluida entre las distintas escalas jerárquicas de la organización evita que se genere el conflicto.

- Identidad: El sentimiento de pertenencia a la compañía y de su valor dentro del equipo de trabajo; la importancia que se atribuye a ese espíritu. En general, es la sensación de compartir los objetivos personales con los de la organización.

El buen ambiente organizacional desencadena una mejora continua en factores que permiten una manera adecuada para la consecución de objetivos y mayor eficiencia de la organización. Esto se resume en la siguiente ilustración:

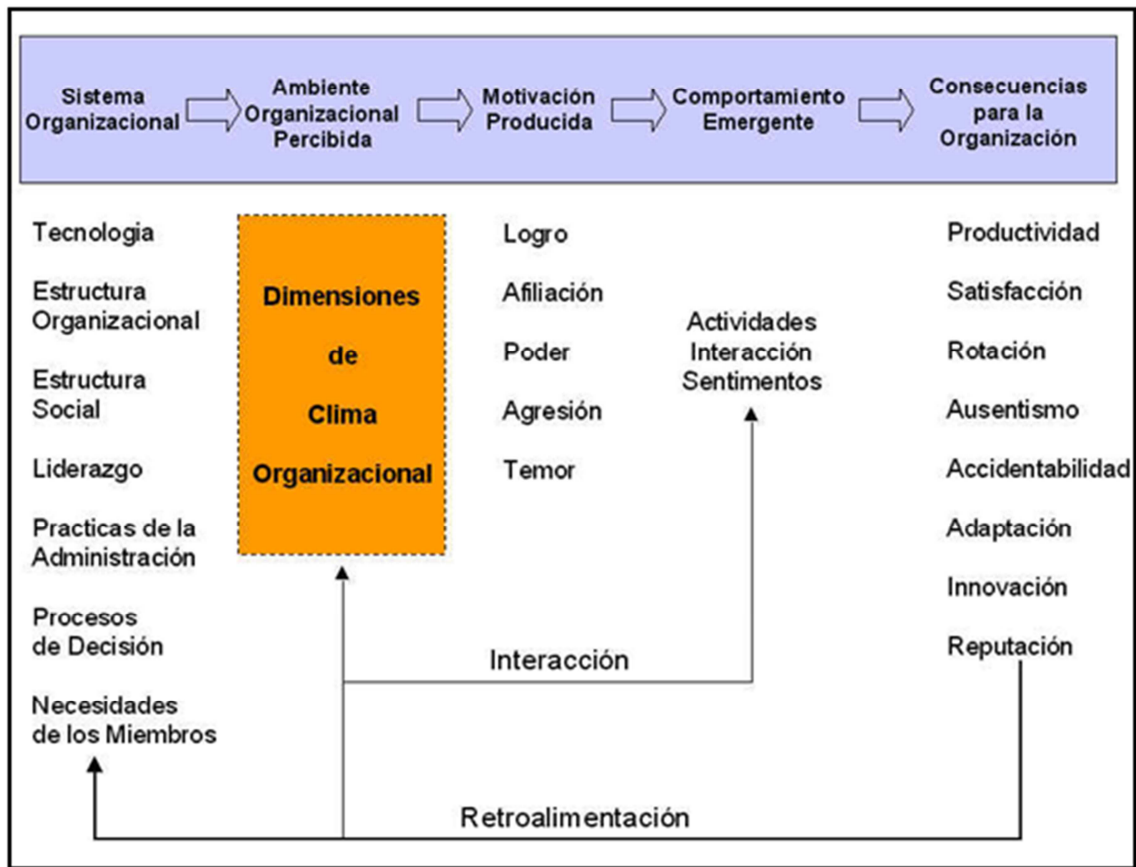


Ilustración 6: Ambiente organizacional para el mejoramiento del trabajo.

Este conjunto de elementos organizacionales permiten mayor eficiencia y control de los procesos, sin perder de vista el recurso humano.

2.4 Modelamiento con Agentes.

Para llegar a modelar un sistema con agentes es necesario definir bien el sistema de Agentes. La descripción consta de características y reglas de interacción. Luego se define el software sobre el cuál se va a hacer la simulación. Con los resultados de la simulación se puede tomar conclusiones sobre la veracidad del mismo.

2.4.1 Agentes

“El sistema de Agentes se considera como un nuevo modelo teórico de programación que refleja más estrechamente la realidad de la informática actual. La tecnología de Agentes se posiciona cada día con más fuerza como un modelo de la siguiente generación para diseñar sistemas complejos, distribuidos.

Los Agentes también se utilizan como un núcleo aglutinador para reunir las sub-disciplinas de inteligencia Artificial o mejor dicho como un nuevo modelo de inteligencia artificial distribuida que no solo nos permite crear sistemas computacionales cada vez más avanzados sino también nos permite entender mejor el fenómeno de inteligencia en sí misma.”¹

Los autores que tratan el tema de agentes, han definido el sistema del mismo, con rasgos similares aunque con diversos enfoques. Por ello no se tiene un solo concepto sobre qué debe ser y qué no este sistema.

En general, un agente es un sistema informático, situado en algún entorno, dentro del cual actúa de forma autónoma y flexible para así cumplir sus objetivos. Un agente recibe entradas de su entorno y a la vez ejecuta acciones para intentar cambiarlo a su gusto.

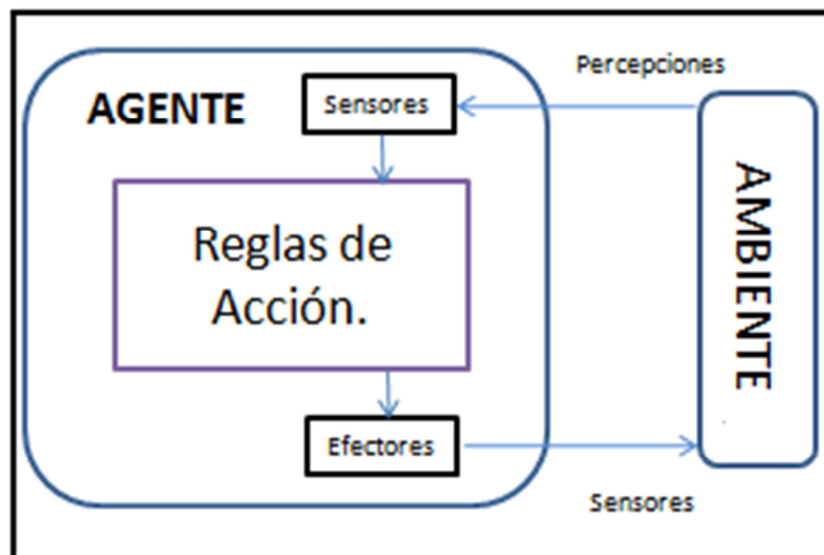


Ilustración 7: Descripción de agentes y su entorno. (Salazar, 2003).

2.4.1.1 Propiedades de los Agentes.

Los aspectos esenciales de un agente son:

- Sociabilidad: Un agente no debe ejecutarse de forma aislada, sino más bien en sistemas complejos (sistemas multi-agentes) en la que una serie de agentes colaboran entre sí para llevar a cabo una tarea. Se supone que los agentes son capaces de interactuar entre sí, y al mismo tiempo con entidades externas al propio sistema, como es el caso del usuario.

¹Lozano, M. (17 de Enero de 2005). *Master Magazine*. Recuperado el 28 de Marzo de 2011, de Tendencias: <http://www.mastermagazine.info/articulo/3355.php>

- **Reactividad:** Un agente debe ser capaz de percibir estímulos externos, tanto para estar de acuerdo a su entorno cambiante, como para saber qué está pasando en el mundo. Estos estímulos afectarán las acciones realizadas por el agente para alcanzar sus objetivos.

- **Pro-actividad:** Debe ser capaz de elegir en cada momento las acciones que debe llevar cabo para alcanzar sus objetivos. Es decir, un agente no sólo actúa en función de los estímulos que recibe desde el exterior, sino que puede realizar acciones como resultado de sus propias decisiones.

La teoría de agentes puede usar otros aspectos para determinar el modelo de casos particulares, entre ellos se cuentan:

- **Autonomía:** Un agente debe tener una serie de objetivos y debe poseer conocimientos del mundo. Parte de sus conocimientos para aproximarse lo más posible a sus objetivos sin necesidad de que ningún usuario le guíe paso a paso hacia ellos.

- **Inteligencia:** Un agente es inteligente si es racional, coherente y adaptable, en mayor o menor medida. Un agente será más inteligente cuánto más desarrolladas tenga estas características:

- **Racionalidad:** Se considera racional cuando el agente tiene conocimientos de su entorno, objetivos deseables y las reglas de cómo alcanzar esos objetivos.
- **Coherencia:** Para que el comportamiento del agente sea el deseado, se debe estructurar y almacenar el conocimiento que tiene el agente para que exista un alto grado de coherencia.
- **Adaptación:** El aprendizaje es una de las características más complejas que puede tener un agente. Un agente aprende cuando es capaz de aumentar su base de conocimientos y su base de reglas a partir de las percepciones que recibe del entorno y a partir de sus comportamientos anteriores a la hora de resolver problemas.

- **Movilidad:** Es una característica opcional que pueden poseer los agentes, y que actualmente está en boga. Un agente móvil es aquel que puede moverse físicamente por los nodos de una red para llevar a cabo sus tareas.

- **Versatilidad:** Capacidad del agente para realizar distintas tareas o cumplir distintos objetivos.

- **Veracidad:** El agente es sincero y no provee información que él considera falsa.

- **Confiabilidad:** Nivel de confianza que inspira el agente para poder delegar tareas en él.

- **Altruismo:** Disposición del agente para ayudar a otros en sus tareas.

2.4.1.2 Condiciones de modelaje (Pacheco, 1999)

- Accesibles Vs. No Accesibles: Si el aparato sensorial de un agente le permite tener acceso al estado total de un ambiente, se dice que éste es accesible a tal agente. Un agente es realmente accesible si los sensores detectan todos los aspectos relevantes a la elección de una acción. Los ambientes accesibles son cómodos, puesto que no es necesario que el agente mantenga un estado interno para estar al tanto de lo que sucede en el mundo.

- Determinístico Vs. Estocástico: Si el estado siguiente de un ambiente se determina completamente mediante el estado actual y las acciones escogidas por los agentes, se dice que el ambiente es determinista. En principio, un agente no tiene por qué preocuparse sobre la incertidumbre en un ambiente accesible y determinista. Pero si el ambiente es inaccesible, entonces podría parecer que es no determinista. Lo anterior es especialmente válido cuando el ambiente es complejo, dificultando el estar al tanto de todos los aspectos inaccesibles. Por ello, es más conveniente calificar el que un ambiente sea determinista o no determinista considerando el punto de vista del agente.

- Episódico Vs. Secuencial: En un ambiente episódico, la experiencia del agente se divide en "episodios". Cada episodio consta de un agente que percibe y actúa. La calidad de su actuación dependerá del episodio mismo, dado que los episodios subsecuentes no dependerán de las acciones producidas en episodios anteriores. Los ambientes episódicos son más sencillos puesto que el agente no tiene que pensar por adelantado.

- Estáticos Vs. Dinámicos: Si existe la posibilidad de que el ambiente sufra modificaciones mientras el agente se encuentra deliberando, se dice que tal ambiente se comporta en forma dinámica en relación con el agente, de lo contrario, se dice que es estático. Es más fácil trabajar con ambientes estáticos puesto que el agente no tiene que observar lo que sucede en el mundo al mismo tiempo que decide sobre el curso de una acción, ni tampoco tiene que preocuparse por el paso del tiempo. Si el ambiente no cambia con el paso del tiempo, pero si se modifica la calificación asignada al desempeño de un agente, se dice que el agente es semidinámico.

- Discreto Vs. Continuo: Si existe una cantidad limitada de percepciones y acciones distintas y claramente discernibles, se dice que el ambiente es discreto. El ajedrez es discreto: existe una cantidad fija de posibles jugadas en cada ronda. La conducción de un taxi es continua: la velocidad y la ubicación del taxi y de los demás vehículos se extiende a través de un rango de valores continuos.

2.4.1.3 Arquitectura de los Agentes.

La arquitectura de un sistema define los mecanismos que permiten interconectar los componentes de hardware y software que hacen que el agente se comporte como tal, con esto se especifica cómo se convierten los agentes en un conjunto de módulos que interactúan entre sí para lograr la funcionalidad requerida.

- Deliberativas: Son aquellas arquitecturas que utilizan modelos de representación simbólica del conocimiento. Suelen estar basadas en la teoría clásica de planificación, en las que se parte de un estado inicial de partida, existe un conjunto de planes y un estado objetivo a satisfacer. En estos sistemas parece aceptada la idea de que es necesario dotar a los agentes de un sistema de planificación que se encargue de determinar qué pasos se deben de llevar a cabo para conseguir sus objetivos.

- Reactivas: Los numerosos problemas que lleva asociado utilizar una representación simbólica del conocimiento han conducido al estudio de modelos más efectivos de representación del conocimiento. Las arquitecturas reactivas, se caracterizan por no tener como elemento central de razonamiento un modelo simbólico y por no utilizar razonamiento simbólico complejo.

- Híbridas: Con este modelo, se pretende combinar los modelos expuestos anteriormente, ya que para algunos autores no es correcto modelar agentes con una arquitectura totalmente deliberativa, o totalmente reactiva. Para modelarlo de esta manera se puede crear un agente compuesto de dos subsistemas: uno deliberativo, que utilice un modelo simbólico y que genere planes en el sentido expuesto anteriormente, y otro reactivo centrado en reaccionar a los eventos que tengan lugar en el entorno y que no requiera un mecanismo de razonamiento complejo.

Por su naturaleza estas arquitecturas son propicias para una estructuración por capas, que puede ser:

- Vertical, sólo una capa tiene acceso a los sensores y efectores.

- Horizontal, todas las capas tienen acceso a los sensores y a los efectores

Estas capas se organizan de modo jerárquico, para sustentar la estructura del modelo:

- Reactivo: Se decide acerca del que hacer con base en los estímulos recibidos del entorno. Nivel Bajo.

- Conocimiento: Se olvida de los datos recopilados y se centra en el conocimiento que tiene del medio. Nivel Intermedio.

- Social: Maneja aspectos sociales del entorno, incluyendo tanto información de otros agentes, como deseos, intenciones, etc. Alto Nivel.

2.4.2 Software de modelamiento

El programa que se usa es Mathematica[®]. Este software fue desarrollado por Conrad Wólffram, experto en tecnología de origen británico que ha escrito sobre el uso de la matemática desde perspectivas de distintas áreas del conocimiento y apoyado en un software de su autoría. (Wolfram, 2009)

Este programa permite el uso de modelos matemáticos bajo conceptos básicos de programación y grafica resultados de una manera clara y aplicable. Las posibles aplicaciones que se le dan a este software son (Wolfram Mathematica, 2011):

- Desarrolla fórmulas matemáticas, resuelve ecuaciones de una o varias respuestas y demuestra teoremas bajo la programación de las reglas.
- Analiza el comportamiento de fórmulas matemáticas y números complejos.
- Resuelve problemas lineales, no lineales, integrales y ecuaciones diferenciales.
- Permite la carga de datos por un archivo externo.
- Ofrece facilidades para operaciones con arreglos, matrices y secuencias de datos.
- Visualiza comportamientos de funciones, arreglos, matrices y secuencias.

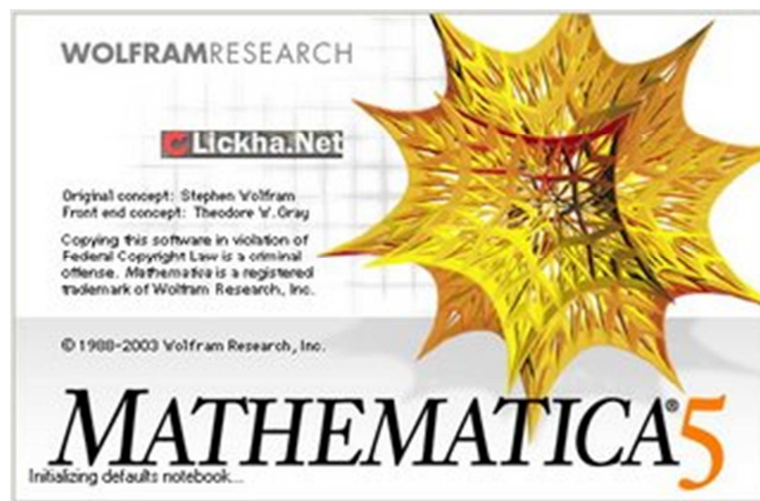


Ilustración 8: Software Mathematica 5.

Este software es de uso frecuente en la académica. Sobre éste, se han desarrollado estudios de tesis desde Biología hasta Ingeniería. Algunos de sus usos son en la diagramación de comportamientos sociales mediante modelos matemáticos. Los buenos resultados, ya comprobados del software, lo hacen una herramienta idónea para este proyecto.

2.5 Distribución triangular

La distribución triangular puede ser usada cuando se hacen asunciones acerca de valores mínimos, máximos y la moda de la variable aleatoria o valor más probable. Esta distribución se utiliza normalmente como una descripción de una población de la que solo hay datos de la muestra limitados y sobre todo en los casos en que se conoce la relación entre variables pero los datos son escasos.

2.5.1 Definición matemática. (Banks J. , 2005)

Una variable aleatoria X tiene una distribución triangular dada por:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{2(x-a)}{(b-a)(c-a)}, & a \leq x \leq b \\ \frac{2(c-x)}{(c-b)(c-a)}, & b < x \leq c \\ 0, & \text{de otro modo.} \end{cases}$$

Ecuación 1. Distribución Triangular.

Donde $a \leq b \leq c$, ocurre en $x = b$.

Los parámetros a, b, c pueden estar relacionados con otras medidas como la media y la moda; para el valor de la media estaría dado por:

$$E(x) = \frac{a + b + c}{3}$$

Ecuación 2. Media.

El valor de la moda puede ser determinado por:

$$b = 3E(x) - (a + c)$$

Ecuación 3. Moda.

Porque, $a \leq b \leq c$,

$$\frac{2a + c}{3} \leq E(x) \leq \frac{a + 2c}{3}$$

Ecuación 4. Validación Distribución Triangular.

2.5.2 Generación de variables aleatorias. (Atacama, 2000)

Para generar una variable aleatoria X con una función continua de probabilidad:

$$f(x) = \begin{cases} 1 + x, & \text{si } -1 \leq x \leq 0 \\ 1 - x, & \text{si } 0 \leq x \leq 1 \end{cases}$$

Ecuación 5. Función Continua de Probabilidad.

Si se obtiene $F_x(r)$, entonces:

$$F_x(x) = P(X < x) = \begin{cases} 0, & \text{si } x < -1 \\ \frac{(1+x)^2}{2}, & \text{si } -1 \leq x < 0 \\ 1 - \frac{(1-x)^2}{2}, & \text{si } 0 \leq x < 1 \\ 1, & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$$

Ecuación 6. Función de Distribución Acumulada

Se calcula la función inversa de la función de distribución acumulada, se tiene:

$$X = \begin{cases} \sqrt{2r} - 1, & \text{si } 0 \leq r \leq \frac{1}{2} \\ 1 - \sqrt{2 - 2r}, & \text{si } \frac{1}{2} < r \leq 1 \end{cases}$$

Ecuación 7. Función Inversa de la Distribución Acumulada.

Por lo tanto para generar la variable aleatoria X, se puede utilizar el siguiente algoritmo para generarla con la distribución triangular enunciada anteriormente:

Obtener un número aleatorio entre (0,1).

Si $R \leq \frac{1}{2}$, hacer $X = \sqrt{2r} - 1$. En caso contrario hacer $X = 1 - \sqrt{2 - 2r}$.

Repitiéndose tantas veces como sea necesario.

Utilizando el algoritmo anterior y para tener un ejemplo del histograma generado con una muestra aleatoria de tamaño $n = 10.000$, donde el mínimo es -1, el máximo 1 y el medio 0, se tiene la siguiente ilustración.

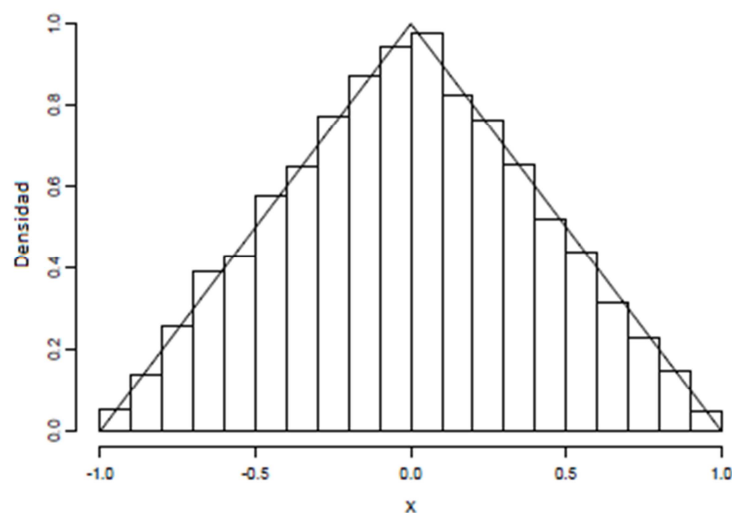


Ilustración 9: Histograma de datos generados para obtener las variables aleatorias de la triangular.

Para el caso de estudio y según la validación generada en el anexo que soporta el modelo a desarrollar se generara un valor aleatorio que arroje el software a usar entre (0,1), para validar con las ecuaciones enunciadas y el despeje de la Ecuación 1 para cada caso:

Cuando: $a \leq x \leq b$:

$$F(x) = \frac{2(x - a)}{(b - a)(c - a)} = r$$

$$2(x - a) = r(b - a)(c - a)$$

$$x - a = r \frac{(b - a)(c - a)}{2}$$

$$x = r \frac{(b - a)(c - a)}{2} + a$$

Ilustración 10. Cuando: $a \leq x \leq b$.

Cuando: $b < x \leq c$:

$$F(x) = \frac{2(c - x)}{(c - b)(c - a)} = r$$

$$2(c - x) = r(c - b)(c - a)$$

$$(c - x) = r \frac{(c - b)(c - a)}{2}$$

$$x = c - r \frac{(c - b)(c - a)}{2}$$

Ilustración 11. Cuando $b < x \leq c$:

3. Objetivos de la investigación.

En Ingeniería Industrial, uno de los temas centrales es la medición de nuestro entorno. Lo medimos desde la física, el cálculo, materias intermedias y de profundización. Los temas son enfocados en tratar desde la matemática procesos físicos, de transformación y logísticos. La medición no solamente se realiza para optimizar los procesos, sino también para medir el estado de las empresas.

Para medir estos estados se usan indicadores de gestión, trabajados en profundidad en todas las materias de calidad y producción. Las teorías de avanzada, han implementado esta medición de indicadores, no solamente en la calidad de procesos, sino en aspectos sociales de las empresas y de la sociedad.

Partiendo de la base conceptual otorgada por el marco teórico, se realiza un estudio teórico práctico sobre la medición del clima organizacional en una empresa multinacional con sede en Colombia. Se trabaja con la relación de variables para definir un cargo, enfocadas en las relaciones entre trabajadores, que construyen el clima organizacional.

Esta construcción de clima organizacional a través de la relación de variables, permite el modelamiento de un sistema de agentes. El sistema de agentes, partiendo de un escenario positivo (buena definición de cargos) y uno negativo (mala definición de cargos), muestra resultados sobre la interacción de trabajadores en el mediano plazo. Esta metodología de modelaje, es la base del objetivo general de esta investigación.

3.1 Objetivo General

Identificar diferencias emergentes de los resultados arrojados de una propuesta de modelaje de agentes sobre el clima organizacional, partiendo de dos escenarios generados por el buen o mal diseño de cargos.

3.2 Objetivos específicos

- Investigar las teorías que fundamentan el correcto diseño de cargos, observando cómo se suplen las necesidades del ser humano en la organización.
- Observar las necesidades del ser humano en la organización, mostrando las características en las que se evidencia el clima organizacional de las empresas.
- Elegir características del clima organizacional de las empresas, relacionando las variables que tienen mayor peso con el diseño de cargos.

- Relacionar las variables de mayor efecto entre diseño de cargos y clima organizacional a través de filtros, definiendo una distribución que facilite y caracterice las variables definitivas a iterar.
- Definir la distribución de probabilidad que parametriza los datos arrojados para cada variable evaluada, generando reglas de acción para ingresar al modelo en cada escenario.
- Generar las reglas de acción que van a regir a cada agente a partir de las variables conjuntas que lo componen, creando las matrices de interacción y delimitación a modelar.
- Crear las matrices a ingresar en el modelo, generando los resultados que permitan crear indicadores de comportamiento para cada escenario.
- Generar los indicadores consolidados que permitan definir las conclusiones y las posibles extensiones de la investigación.

3.3 Alcance esperado

Se desea demostrar la hipótesis propuesta en el marco teórico, que quiere ver una relación matemática del buen o mal diseño de los cargos dentro de una organización bajo la perspectiva del clima organizacional.

Para llegar a modelar este sistema, se tuvo que asumir los siguientes aspectos:

- Todos los agentes tienen cargos muy similares dentro de la toma de decisiones, en el que tienen personal a cargo y responden por sus acciones a un superior.
- No existe interferencia por proyectos de mejoramiento del clima organizacional. En otras palabras, se mantienen los estados de cada escenario. Para cumplir la regla de modelamiento por agentes que son inteligentes, se plantean reglas de aprendizaje.
- Las otras variables que definen clima organizacional y fueron eliminadas por los filtros, se mantienen constantes en el tiempo.
- Los parámetros dados por las expertas para los escenarios son válidos dentro de una distribución triangular.

4. Desarrollo del modelo.

La investigación teórica sobre diseño de cargos y clima organizacional se contrasta a través de personas, que por su experiencia en empresas reconocidas, cuenta con el criterio y la fundamentación para validar las variables de entrada del modelo.



Ilustración 12: Validación de las variables por Kellogg y Politécnico Gran Colombiano

Las dos empresas con las que se valida la información de diseño de cargo y clima organizacional son Kellogg y Politécnico Gran Colombiano. La primera es una empresa con más de 100 años en el mercado global y es reconocida como la compañía líder en la fabricación y comercialización de cereales. La segunda es una fundación universitaria con 30 años de experiencia en educación superior.

Basados en la experiencia y la exigencia que presenta estos negocios, se investigan los procesos para el diseño de cargos y clima organizacional. En la investigación se realizan dos entrevistas a las directoras de Recursos Humanos de Kellogg Colombia y Whitney International University System. La primera es la doctora Tatiana Moreno, con experiencia profesional a lo largo de 7 años de trabajo en empresas como: General Motors y Kellogg en países como México, Guatemala y Colombia. La segunda es Marcela Escobedo, Directora de Gestión Humana de Whitney Colombia.

Los resultados de las entrevistas y de ayudas posteriores que dieron en el desarrollo de este proyecto, es la base fundamental de los números encontrados para la definición y validación de las variables básicas de los Agentes.

4.1 Variables básicas de los Agentes

Para la definición de este proceso se tiene la cuantificación de la relación entre variables de clima organizacional y la de diseño de cargos. Las variables definidas son las de mayor relevancia desde el punto de vista teórico y desde el real. El punto de vista teórico hace que con el apoyo del marco teórico se obtenga el resultado observado en la sección 4.1.1. El punto de vista real, no solamente tiene la validación de la relación de variables por parte de una experta en recursos humanos, sino también definición de las variables que usan en la compañía donde ejerce. Los resultados que se presentan desde el punto de vista de la compañía son parciales, por políticas de confidencialidad de la empresa.

4.1.1 Obtención de las variables desde la teoría

Los valores obtenidos en todas las tablas de esta sección, son otorgados por las 2 entrevistas realizadas a personas que tienen la suficiente experiencia para ser un punto valido sobre la importancia en el clima organizacional y el diseño de cargos. Las variables como tal, son determinadas del estudio presentado en el marco teórico.

RELEVANCIA DE FACTORES EN EL DISEÑO DE CARGOS (TEÓRICO).	
DIVERSIDAD DE HABILIDADES	1
IDENTIDAD CON LA TAREA	2
SIGNIFICADO DE LA TAREA	3
AUTONOMÍA	5
RETROALIMENTACION	4
TOTAL	15

Ilustración 13: Relevancia de factores para el diseño de cargos

RELEVANCIA DE FACTORES EN EL CLIMA ORGANIZACIONAL (TEÓRICO).	
CONDICIONES DE TRABAJO	7
SALUD	6
MORAL	3
REMUNERACIÓN	2
PARTICIPACIÓN	8
COMUNICACIÓN	4
IMAGEN CORPORATIVA	9
RELACIÓN JEFE/ SUBORDINADO	1
ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	5
TOTAL	45

Ilustración 14: Relevancia de factores para clima organizacional.

El anterior nivel de importancia es base de la construcción de indicadores de clima organizacional, partiendo de las variables que se ven en la siguiente matriz.

MATRIZ PRELIMINAR DE FACTORES (DISEÑO DE CARGOS Vs CLIMA ORGANIZAICONAL).						
D. Cargos	Diversidad de Habilidades	Identidad con la Tarea	Significado de la Tarea	Autonomía	Retroalimentació	TOTAL
Condiciones del Trabajo	1	1	1	2	1	6
Salud	1	5	5	1	5	17
Moral	1	5	5	5	5	21
Remuneración	5	3	1	3	3	15
Participación	4	4	4	5	5	22
Comunicación	1	1	1	5	5	13
Imagen Corporativa	1	5	5	2	1	14
Relación Jefe/Subordinado	3	1	5	5	5	19
Organización del Trabajo	5	3	4	5	5	22
TOTAL	22	28	31	33	35	

Ilustración 15: Relevancia de factores para el diseño de cargos.

Sobre los resultados arrojados se hizo una ponderación de esas características, para establecer de forma precisa la relevancia de cada una dejando solo las características más relevantes para evaluar y caracterizar el agente, en donde se tomó a partir de 3 puntos de relevancia para el diseño de cargos y 6 puntos para el clima organizacional:

RELEVANCIA DE FACTORES EN EL DISEÑO DE CARGOS (TEÓRICO).		PONDERACIÓN
SIGNIFICADO DE LA TAREA	3	0,20
AUTONOMÍA	5	0,33
RETROALIMENTACION	4	0,27
TOTAL	15	1,00

Ilustración 16: Características relevantes para el diseño de cargos desde lo teórico.

RELEVANCIA DE FACTORES EN EL CLIMA ORGANIZACIONAL (TEÓRICO).		PONDERACIÓN
CONDICIONES DE TRABAJO	7	0,156
SALUD	6	0,133
PARTICIPACIÓN	8	0,178
IMAGEN CORPORATIVA	9	0,200
ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	5	0,111
TOTAL	45	1,000

Ilustración 17: Características relevantes para Clima Organizacional desde lo teórico.

Estas características, tanto para el diseño de cargo como de clima organizacional, se unen a las resultantes en el sector real. Esta unión de variables nos ofrece las variables de acción del sistema de agentes, definidas en la sección 4.1.3.

4.1.2 Obtención de las variables desde el sector Real

Las siguientes variables fueron determinadas exclusivamente con la experiencia de las dos directoras y ofrecen los siguientes resultados:

RELEVANCIA DE FACTORES DISEÑO DE CARGOS. (REAL).			
CARACTERÍSTICAS PERSONALES.		CARACTERÍSTICAS DEL CARGO.	
EDUCACIÓN PROFESIONAL	2	OBJETIVO DEL PUESTO	5
EXPERIENCIA LABORAL	5	RELACIONES DE TRABAJO	4
HABILIDADES PERSONALES	4	DIMENSIONES DEL CARGO	3
		FUNCIONES	3
TOTAL	11	TOTAL	15

Ilustración 18: Relevancia de factores para el diseño de cargos

Y por el lado del clima organizacional se tiene:

RELEVANCIA DE FACTORES EN EL CLIMA ORGANIZACIONAL (REAL).	
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	7
EFICACIA DEL EQUIPO	9
CULTURA GANADORA	8
COMPROMISO CON LA CALIDAD	9
SEGUIMIENTO EFECTIVO	6
PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS	6
VIDA EN EL TRABAJO	6
CONFIDENCIALIDAD	8
TRABAJO SIGNIFICATIVO	6
TOTAL	65

Ilustración 19: Relevancia de factores de clima organizacional

Como se trabajó en la parte teórica exclusivamente se hizo un cuadro de relaciones evaluado en la entrevista y que se ve en la siguiente tabla:

MATRIZ PRELIMINAR DE FACTORES (DISEÑO DE CARGOS Vs CLIMA ORGANIZAICONAL).								
D. Cargos	EDUCACIÓN	EXPERIENCIA	HABILIDADES	OBJETIVO DEL	RELACIONES	DIMENSIONES	FUNCIONES	TOTAL
Clima Org.	PROFESION	LABORAL	PERSONAL	PUESTO	DE TRABA.	DEL CARGO		
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	4	5	6	7	4	3	4	33
EFICACIA DEL EQUIPO	4	6	7	6	3	6	4	36
CULTURA GANADORA	3	5	6	7	5	5	4	35
COMPROMISO CON LA CALIDAD	5	7	4	7	6	5	4	38
SEGUIMIENTO EFECTIVO	3	5	5	6	4	4	4	31
PREMIOS Y RECONOCIMIENTOS	4	6	3	5	5	4	6	33
VIDA EN EL TRABAJO	4	4	3	5	7	4	4	31
CONFIDENCIALIDAD	6	6	6	7	7	7	6	45
TRABAJO SIGNIFICATIVO	4	4	4	5	3	5	5	30
TOTAL	37	48	44	55	44	43	41	

Ilustración 20: Relevancia de factores para el diseño de cargos.

A partir de las dos matrices generadas se hallaron los factores más relevantes de la interacción de los dos grupos de variables, de este modo se estiman las ponderaciones de cada una de ellas dentro del grupo en que se enuncian.

Dentro del grupo de variables usadas para el diseño de cargos en el ámbito teórico, se dejaron las variables con una relevancia superior a

Así mismo se pondera los factores más relevantes de los criterios Reales, para validar las similitudes en los criterios para formar una matriz consolidada de características relevantes a desarrollar:

RELEVANCIA DE FACTORES DISEÑO DE CARGOS. (REAL).					
CARACTERÍSTICAS PERSONALES.		PONDERACION	CARACTERÍSTICAS DEL CARGO.		PONDERACION
EXPERIENCIA LABORAL	5	0,55	OBJETIVO DEL PUESTO	5	0,39
HABILIDADES PERSONALES	4	0,45	RELACIONES DE TRABAJO	4	0,31
TOTAL	9	1	FUNCIONES	4	0,31
			TOTAL	13	1

Ilustración 21: Características relevantes para el diseño de cargos desde lo real.

RELEVANCIA DE FACTORES EN EL CLIMA	PONDERACION
APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO	7 0,17
EFICACIA DEL EQUIPO	9 0,21
CULTURA GANADORA	8 0,20
COMPROMISO CON LA CALIDAD	9 0,22
CONFIDENCIALIDAD	8 0,20
TOTAL	41 1

Ilustración 22: Características relevantes para el Clima Organizacional desde lo real.

A partir de esa ponderación, se desarrolla un tipo de distribución que permita valorar puntajes mínimos y máximos para que el ocupante deba cumplir para que sea apto para ocupar el cargo requerido.

De las variables establecidas como las definitivas para el diseño de un cargo tanto del aspecto teórico como el real, se validó la aplicación de las mismas con la Gerente de Reclutamiento y Selección en Kellogg de Colombia, Paola Bruno, psicóloga de la Universidad Javeriana y con especialización en Gerencia de Talento Humano tiene 9 años de experiencia en esta área. Ha trabajado en empresas como SIMENS, KPMG, y Head Hunters entre otras.

Ella fue quien sugirió como última instancia las variables que realmente determinaban el diseño de los cargos y como cada una de estas variables influía en un buen o mal diseño de cargos:

Las tres variables teóricas se encuentran inmersas en las que se tienen como variables del ámbito real, de la siguiente manera:



Ilustración 23: Asunción de Variables Teóricas en las Variables Reales.

Basados en esta validación se establecen las siguientes variables como las definitivas para el diseño de un cargo y se estima con la misma entrevista cual es la relevancia de cada una para escenario:

VARIABLES ESTIMADAS PARA EL DISEÑO DE CARGOS.	Cargo bien Diseñado.	Cargo Mal Diseñado.
Experiencia Laboral	15%	70%
Funciones	15%	15%
Habilidades Personales	20%	0%
Objetivo del Cargo	20%	0%
Relaciones de Trabajo	15%	15%
Significado de la Tarea	15%	0%
	100%	100%

Ilustración 24: Relevancia de Variables para cada Escenario.

4.1.3 Variables de acción

Las variables de acción del modelo, fueron determinadas en una función triangular. Con las entrevistas y los permisos otorgados por las personas mencionadas anteriormente de Kellogg y Great Place to Work®, se determinaron el punto mínimo, el máximo y el normal de la variable en los dos escenarios para según esta medición, asociar el comportamiento de las variables bajo un cargo bien diseñado.

Great Place to Work®, es una organización reconocida a nivel mundial por el desarrollo que ha tenido en la profundización en el conocimiento de lo que hace un buen lugar para trabajar, ayudando a las compañías a mejorar la gestión empresarial y a elevar a calidad de vida de sus trabajadores. Entre los beneficios con los que se tiene para desarrollar este análisis, se basa en las ventajas significativas competitivas que incluyen más alta productividad, mayor retención y un aumento en la innovación y en la creatividad, en el que tienen definido un Great Place to Work®, como uno donde: “Usted Confía en las personas para las que trabaja, está Orgulloso de lo que hace y le Gustan las personas con las que trabaja”. (Institute).

Según ellos algunas de las variables evaluadas para hacer una estimación objetiva del clima organizacional están relacionadas como un Trust Index y son las siguientes:

Great Place to Work® Trust Index©	
Credibilidad	Información
	Accesibilidad
	Coordinación
	Delegación
	Visión
	Confiabilidad
	Honestidad
Respeto	Desarrollo
	Reconocimiento
	Participación
	Entorno de trabajo
	Vida Personal
Imparcialidad	Equidad en la remuneración
	Equidad en el trato
	Ausencia de favoritismo
	Justicia en el trato a las Personas
	Capacidad de apelación
Orgullo	Orgullo por el trabajo personal
	Orgullo del equipo
	Orgullo de la empresa
Camaradería	Fraternidad
	Hospitalidad del lugar
	Hospitalidad de las personas
	Sentido de equipo

Ilustración 25: Variables estimadas por Great Place to Work® para Medición de Clima Organizacional.

La definición parte de tomar las ilustraciones 15 y 20, que son los resultados de las características relevantes para Clima Organizacional y relacionarlas dentro de los grandes grupos estimados por esta empresa y tomar la medición usada por ellos para determinar las iteraciones necesarias, la metodología usada por ellos dentro de estos criterios son los siguientes:

Utilizan una escala de Kilert (1-5) que representa las siguientes opciones:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1. Casi nunca es verdad. | 2. Pocas veces es verdad |
| 3. A veces es verdad, a veces no. | 4. Frecuentemente es verdad |

5. Casi siempre es verdad.

Esas respuestas se presentan en porcentajes con respecto al total de la población y las consideran de la siguiente manera:

1 y 2: El colaborador no tiene una percepción positiva del aspecto considerado.

3: El colaborador percibe inconsistencia en el aspecto considerado o se encuentra indeciso o apático.

4 y 5: El colaborador tiene una percepción positiva del aspecto considerado.

Basado en esta información se relacionan las variables obtenidas tanto de la instancia teórica como de la real para asignar los valores requeridos para las iteraciones:

Great Place to Work® Trust Index©		Cargo Bien diseñado		
		Mínimo	Normal	Máximo
Credibilidad	Información			
	Accesibilidad			
	Coordinación			
	Delegación			
	Visión			
	Confiabilidad			
	Honestidad			
Respeto	Desarrollo			
	Reconocimiento			
	Participación			
	Entorno de trabajo			
	Vida Personal			
Imparcialidad	Equidad en la remuneración			
	Equidad en el trato			
	Ausencia de favoritismo			
	Justicia en el trato a las Personas			
	Capacidad de apelación			
Orgullo	Orgullo por el trabajo personal			
	Orgullo del equipo			
	Orgullo de la empresa			
Camaradería	Fraternidad			
	Hospitalidad del lugar			
	Hospitalidad de las personas			
	Sentido de equipo			
Variables Obtenidas.				
Organización del Trabajo				
Confidencialidad				
Eficacia del Equipo				
Participación				
Salud				
Aprendizaje y Crecimiento				
Condiciones de Trabajo				
Compromiso con la Calidad				
Cultura Ganadora				
Imagen Corporativa				

Ilustración 26: Validación de Variables obtenidas con Trust Index©.

A partir de esa relación los criterios asociados que se estarían evaluando estarían dados por:

- Credibilidad.
- Respeto.
- Imparcialidad.
- Orgullo.

Estando en estos criterios se asignan los valores usados por Great Place to Work®, encontrados por medio de la metodología presentada anteriormente:

4.1.3.1 Comportamiento de las variables bajo un cargo bien diseñado.

Los resultados de las variables descritas en la sección anterior se manejan mediante una distribución triangular. La distribución triangular es recomendada para los procesos de simulación, cuando los datos que se tienen parten de un máximo, mínimo y punto medio, bajo el limitante que no se tiene suficiente información para construir otra distribución. (Banks, Carson II, Nelson, & Nicol, 2005)

Los valores de la distribución están dados por la siguiente ilustración:

Variables Obtenidas.	Cargo Bien Diseñado		
	Mínimo	Normal	Máximo
Organización del Trabajo	8	9	10
Confidencialidad	6	7	8
Eficacia del Equipo	8	9	10
Participación	7	8	9
Salud	7	8	9
Aprendizaje y Crecimiento	7	8	9
Condiciones de Trabajo	7	8	9
Compromiso con la Calidad	8	9	10
Cultura Ganadora	8	9	10
Imagen Corporativa	7	8	9

Ilustración 27: Puntuación asignada a cada variable para el primer escenario: Cargo Bien Definido.

A partir de dicha distribución, las iteraciones que se realizarán en el modelo para el escenario mencionado, serán con respecto a los parámetros que establece cada variable, teniendo una puntuación mínima, media y máxima sobre a cual se establecerán reglas en la siguiente sección.

4.1.3.2 Comportamiento de las variables bajo un cargo mal diseñado.

Variables Obtenidas.	Cargo Mal Diseñado		
	Mínimo	Normal	Máximo
Organización del Trabajo	4	6	7
Confidencialidad	2	3	4
Eficacia del Equipo	2	3	4
Participación	4	5	6
Salud	4	5	6
Aprendizaje y Crecimiento	4	5	6
Condiciones de Trabajo	4	5	6
Compromiso con la Calidad	5	6	7
Cultura Ganadora	5	6	7
Imagen Corporativa	4	5	6

Ilustración 28: Puntuación asignada a cada variable para el segundo escenario: Cargo Mal Definido.

Los anteriores estados son los parámetros iniciales para las variables dentro de los escenarios propuestos. El siguiente paso es definir las reglas de interacción de los mismos, para poder medir el clima organizacional en el modelo.

4.2 Reglas de interacción de los Agentes

Cada uno de los agentes contiene las variables definidas en la sección 4.1, para cada uno de los dos escenarios. Por ello se puede definir un agente como una entidad que tiene las siguientes características:

- Organización del Trabajo
- Confidencialidad
- Participación
- Salud

- Aprendizaje y Crecimiento
- Condiciones de Trabajo
- Compromiso con la Calidad
- Cultura Ganadora
- Imagen Corporativa

Todas las características tienen una distribución triangular que es evaluada en el momento en que un agente se encuentra con otro. El número de agentes y el tamaño del espacio de eventos se determinan en la sección 5.

Se entiende por interacción cuando dos agentes se encuentran a menos de un espacio como se observa en la ilustración Definición espacio de eventos. El agente está en la celda con su nombre y si otro agente se encuentra en los espacios sombreados existe la interacción y la regla actúa sobre las variables de ambos.

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	Agente	18	19
20	21	22	23	24
25	26	27	28	29
30	31	32	33	34

Ilustración 29: Definición de espacio de eventos

Las reglas de interacción cuando dos agentes se encuentran en el espacio de eventos y son evaluadas sobre las características, son las siguientes:

4.2.1 Primera Regla: Obtención del parámetro de la característica.

El valor que obtiene la característica es un aleatorio que sale de la distribución triangular, enunciada en el marco teórico como **Ecuación 1**. Ejemplo.

- Si los valores son Mínimo (a) 4, Medio (b) 6 y Máximo (c) 8, obtengo un aleatorio que se distribuya con esos parámetros de una triangular.

$$f(x) = \frac{2(x-a)}{(c-a)(b-a)},$$

Para obtener la característica se despeja $Fx(r)$ que es una variable aleatoria entre 0 y 1 para obtener el parámetro x , dada en la **Ecuación 6** dada en el marco teórico.

$x = \left(\frac{f(x)(c-a)(b-a)}{2} \right) + a$, al sacar valores aleatorios entre 0 y 1 obtenemos x . Si $f(x) = 0,3328$, $x = 5,3311$.

4.2.2 Segunda Regla: Registro de histórico.

A partir de los datos obtenidos en la primera regla, se determinan esos datos como los valores básicos de la característica para ese agente en esa iteración. Se comparan los valores de ambos agentes y se obtiene un promedio, que es el valor que se integra a un vector histórico de cada característica. El vector se usará para el cálculo de los indicadores de clima organizacional y se verá su comportamiento en el tiempo. Ej.

Asumimos que los resultados de cada una de las características son los de la siguiente ilustración:

Característica	Resultados de aleatorio	
	Agente 1	Agente 2
Organización del Trabajo	7,2730	6,6496
Confidencialidad	7,4804	6,2850
Eficacia del Equipo	7,4804	6,2369
Participación	7,0577	7,9128
Salud	5,1075	6,6193
Aprendizaje y Crecimiento	6,7120	6,8542
Condiciones de Trabajo	6,0964	4,3177
Compromiso con la Calidad	4,4446	6,5713
Cultura Ganadora	6,0465	4,8271
Imagen Corporativa	5,6241	5,9617

Ilustración 30: Valores aleatorios dados por la triangular.

A estos valores se les aplica el promedio y se guardan en vectores para cada característica, el cual se va llenando cada vez que se aplique la regla como se observa en la siguiente ilustración, para el valor 1:

Característica	Histórico			
	Valor 1	Valor 2	...	Valor n
Organización del Trabajo	6,9613			
Confidencialidad	6,8827			
Eficacia del Equipo	7,4852			
Participación	7,4852			
Salud	5,8634			
Aprendizaje y Crecimiento	6,7831			
Condiciones de Trabajo	5,2070			
Compromiso con la Calidad	5,5080			
Cultura Ganadora	5,4368			
Imagen Corporativa	5,7929			

Ilustración 31: Histórico de valores de las características en las iteraciones.

4.2.3 Tercera Regla: Aprendizaje del proceso.

Cuando el valor promedio de la iteración actual, que a su vez debe ser registrado como histórico, es mayor al valor normal de la característica evaluada, se toma ese valor como el nuevo normal en la distribución de la característica.

En caso contrario, si el promedio de la iteración es menor al normal de la característica, se deberá dejar el valor con el que se inició dicha iteración. Ej.

Ilustración 32: Valor asumido por la característica, según el resultado obtenido en la iteración.

Bajo estas reglas y aprovechando los vectores con los históricos generados por las iteraciones, se mide el clima organizacional.

4.3 Medición del clima organizacional partiendo del diseño de cargos

A partir de la ponderación realizada para cada variable al inicio de la estipulación de las mismas, se define la siguiente ilustración.

Great Place to Work® Trust Index©		VARIABLES OBTENIDAS.	Ponderación diseño del cargo	Ponderación Real
Credibilidad	}	Organización del Trabajo	0,11%	29,73%
		Confidencialidad	0,12%	32,43%
		Eficacia del Equipo	0,14%	37,84%
		Total	0,37%	
Respeto	}	Participación	0,18%	58,06%
		Salud	0,13%	41,94%
		Total	0,31%	
Imparcialidad	}	Aprendizaje y Crecimiento	0,11%	40,74%
		Condiciones de Trabajo	0,16%	59,26%
		Total	0,27%	
Orgullo	}	Compromiso con la Calidad	0,14%	30,43%
		Cultura Ganadora	0,12%	26,09%
		Imagen Corporativa	0,20%	43,48%
		Total	0,46%	

Ilustración 33: Ponderación Real de las variables de Clima Organizacional.

Se utiliza la ponderación real de cada una de las variables, dentro de cuatro grupos definidos en el Trust Index de Great Place to Work. La ponderación dentro del diseño del cargo para esta variable, determina el peso dentro de cada grupo y con ello se propone la medición de clima organizacional, para cada grupo.

Estos valores son útiles desde la comparación de sus históricos, que en este modelamiento es comparando cada iteración cuando exista interacción entre los agentes.

4.3.1 Credibilidad

Es definido por 30% de organización de trabajo, 32% de confidencialidad y 38% de eficacia de equipo. Si los valores de las variables dieron 7 en organización de trabajo, 6 en confidencialidad y 8 en eficacia de equipo, el indicador es:

$$(7 * 30\%) + (6 * 32\%) + (8 * 38\%) = 7,06$$

4.3.2 Respeto

Es definido por 58% de participación, 42% de salud. Si los valores de las variables dieron 7 en participación y 6 en salud, el indicador es:

$$(7 * 58\%) + (6 * 42\%) = 6,58$$

4.3.3 Imparcialidad

Es definido por 41% de aprendizaje y crecimiento con 59% de condiciones de trabajo. Si los valores de las variables dieron 7 en aprendizaje y crecimiento y 6 en condiciones de trabajo, el indicador es:

$$(7 * 41\%) + (6 * 59\%) = 6,41$$

4.3.4 Orgullo

Es definido por 30% de compromiso con la calidad, 26% de cultura ganadora y 20% de imagen corporativa. Si los valores de las variables dieron 7 en compromiso con la calidad, 6 en cultura ganadora y 8 imagen corporativa, el indicador es:

$$(7 * 30\%) + (6 * 26\%) + (8 * 44\%) = 7,18$$

5. Resultados y posibles extensiones.

A continuación se presenta la estructura preliminar del modelo a desarrollar, en el cual se discriminan:

- Número de agentes a iterar.
- Matrices a usar.
- Puntos de partida de cada agente.
- Reglas de movimiento.
- Reglas de interacción con otro agente cercano.

5.1 Ejecución del software.

El software se modelo con un macro algoritmo que se encuentra en el Anexo 1. Se determinó hacer 100 ejecuciones por cada escenario para comparar los resultados. La ejecución tiene de ubicación inicial de los agentes la siguiente ilustración:

		COLUMNAS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FILAS	1												
	2			1		2							
	3			3						4			
	4				5			6			7		
	5								8				
	6			9		10						11	
	7									12			
	8		13						14			15	
	9									16			
	10			17		20	18		19				
	11												
	12												

Ilustración 34: Ubicación inicial de los agentes

La matriz de ubicación no existe como tal, en las variables del programa, porque se tiene la matriz *valorMedio* donde se ingresan las posiciones de cada uno de los agentes.

		VALORES MEDIO DEL AGENTE PARA UN BUEN CARGO																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
VARIABLES	Var 1	1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	
	Var 2	2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Var 3	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	Var 4	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Var 5	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Var 6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Var 7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Var 8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	Var 9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	Var 10	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Posic X	11	2	2	3	3	4	4	4	5	6	6	6	7	8	8	8	9	10	10	10	10	
Posic Y	12	4	6	3	9	4	7	10	8	3	5	10	9	2	7	10	9	3	6	8	5	

Ilustración 35: valorMedio con asignación de valores medios para cada agente en cada variable, en el escenario Cargo bien Diseñado y posiciones iniciales.

La matriz **valorMedio** se usa para definir las condiciones iniciales y las de cada iteración con los valores medios de la variable. Se debe recordar que se definió que las variables se distribuyen triangulares, donde el valor medio está en esta matriz y puede cambiar dependiendo las interacciones que tenga en el tiempo. Los valores mínimos y máximos de cada variable, que son estáticos para cada escenario se encuentran en la matriz **maxMin**. Las últimas dos filas de **valorMedio** son las posiciones en X y Y de cada uno de los agentes. La ilustración anterior tiene los valores de las variables cuando un cargo está bien diseñado y la siguiente cuando el cargo está mal diseñado.

		VALORES MEDIO DEL AGENTE PARA UN MAL CARGO																				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
VARIABLES	Var 1	1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Var 2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Var 3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Var 4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Var 5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Var 6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Var 7	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Var 8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Var 9	9	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Var 10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Posic X	11	2	2	3	3	4	4	4	5	6	6	6	7	8	8	8	9	10	10	10	10	
Posic Y	12	4	6	3	9	4	7	10	8	3	5	10	9	2	7	10	9	3	6	8	5	

Ilustración 36: valorMedio con asignación de valores medios para cada agente en cada variable, en el escenario Cargo mal Diseñado y posiciones iniciales

La matriz **maxMin** contiene los valores de mínimo y máximo de la variable en su distribución triangular. Estos valores cambian solamente cuando cambia el escenario, pero se mantienen fijos sobre las iteraciones del mismo escenario.

		ESCENARIO:		Mín-Máx	
		BUEN CARGO		1	2
VARIABLES	Var 1	1	8	10	
	Var 2	2	6	8	
	Var 3	3	8	10	
	Var 4	4	7	9	
	Var 5	5	7	9	
	Var 6	6	7	9	
	Var 7	7	7	9	
	Var 8	8	8	10	
	Var 9	9	8	10	
	Var 10	10	7	9	

		ESCENARIO:		Mín-Máx	
		MAL CARGO		1	2
VARIABLES	Var 1	1	4	7	
	Var 2	2	2	4	
	Var 3	3	2	4	
	Var 4	4	4	6	
	Var 5	5	4	6	
	Var 6	6	4	6	
	Var 7	7	4	6	
	Var 8	8	5	7	
	Var 9	9	5	7	
	Var 10	10	4	6	

Ilustración 37: *maxMin* define los valores Mínimos y Máximos de cada variable. Derecha Cargo bien Diseñado e izquierda, Cargo mal Diseñado

Con los valores que salen en las variables y que se encuentran en la matriz *valorMedio*, se calculan los indicadores de clima organizacional definidos en el Trust Index. En cada uno de las iteraciones se calcula y se ingresa el resultado en la matriz *histórico*.

EN CADA ESCENARIO				HISTÓRICO DE ITERACIONES									
				1	2	3	4	5	6	7	...	100	
TrustIndex®	Var1	CREDIBILIDAD	1										
	Var2												
	Var3												
	Var4	RESPETO	2										
	Var5												
	Var6	IMPARCIALIDAD	3										
	Var7												
	Var8	ORGULLO	4										
	Var9												
	Var10												

Ilustración 38: histórico muestra el cálculo de los indicadores en cada iteración

Con estas matrices se hace la ejecución de los agentes, aplicando las reglas definidas en la sección 4.2. La descripción total del algoritmo se tiene en el Anexo 1 y el algoritmo en Mathematica® se encuentra en el Anexo 2.

5.2 Resultados a partir de los escenarios.

Los resultados se observan en lo generado por la matriz histórico que ofrece el software después de ejecución. En la siguiente ilustración se muestran los resultados del escenario Cargo bien Diseñado.

CARGO BIEN DISEÑADO				HISTÓRICO DE ITERACIONES									
				1	2	3	4	5	6	7	...	100	
TrustIndex®	Var1	CREDIBILIDAD	1										
	Var2												
	Var3												
	Var4	RESPETO	2										
	Var5												
	Var6	IMPARCIALIDAD	3										
	Var7												
	Var8	ORGULLO	4										
	Var9												
	Var10												

Ilustración 39. Matriz histórica para el escenario de buen diseño de cargo.

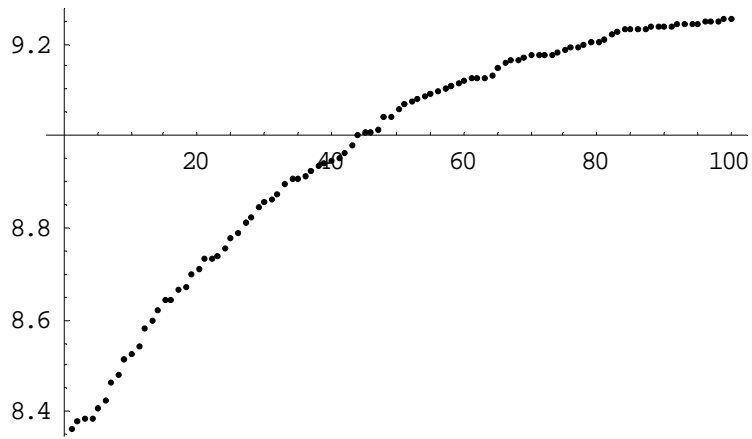
La ilustración pasada y la siguiente tiene los valores de Credibilidad, Respeto, Imparcialidad y Orgullo por filas, y cada columna es la ejecución. Los resultados del escenario Cargo mal Diseñado se ve en la siguiente ilustración.

CARGO MAL DISEÑADO				HISTÓRICO DE ITERACIONES									
				1	2	3	4	5	6	7	...	100	
TrustIndex®	Var1	CREDIBILIDAD	1										
	Var2												
	Var3												
	Var4	RESPETO	2										
	Var5												
	Var6	IMPARCIALIDAD	3										
	Var7												
	Var8	ORGULLO	4										
	Var9												
	Var10												

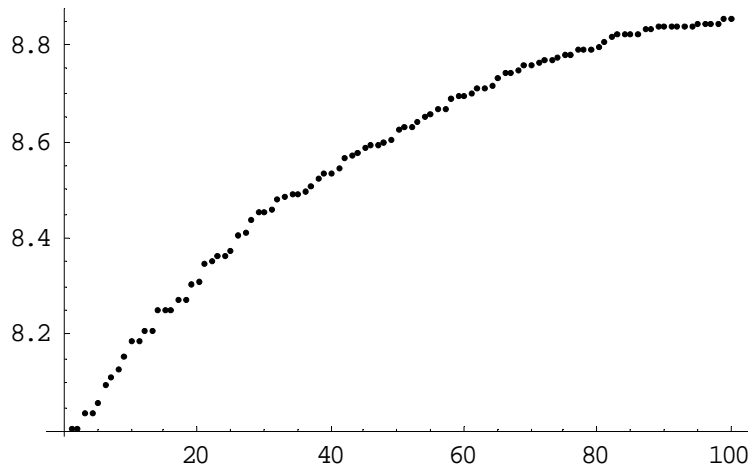
Ilustración 40. Matriz histórica para el escenario de mal diseño de cargo.

Con esta parametrización y el modelamiento presentado en el numeral 7 del anexo, los resultados obtenidos por el modelamiento para el escenario de un cargo bien diseñado, arrojan las siguientes imágenes para cada grupo de variables consolidadas contempladas en el numeral 4.3.

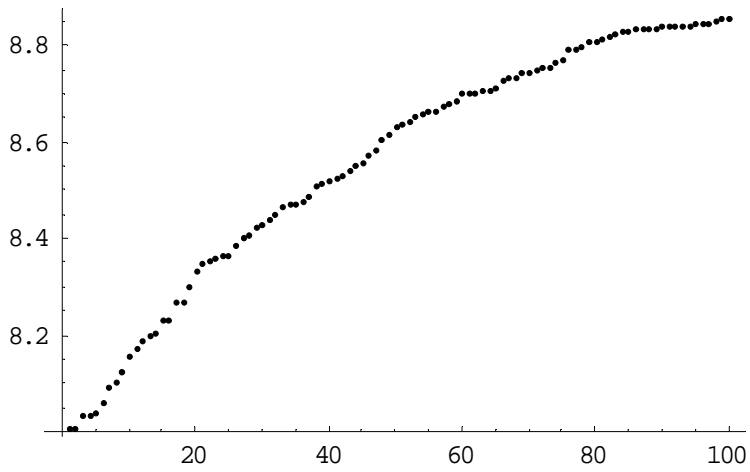
Primer Grupo: Credibilidad.



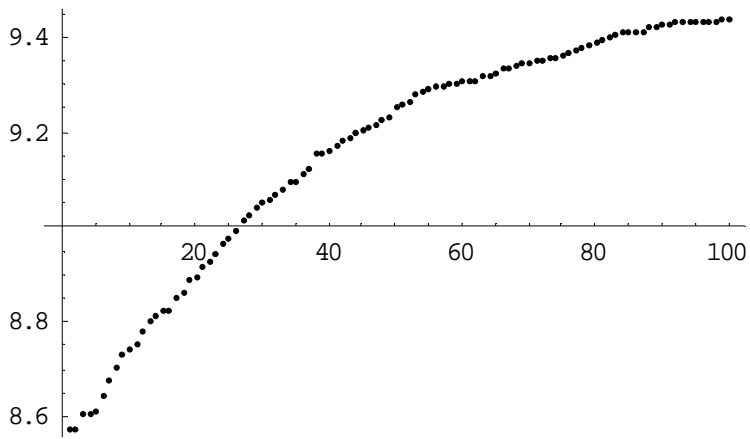
Segundo Grupo: Respeto.



Tercer Grupo: Imparcialidad.

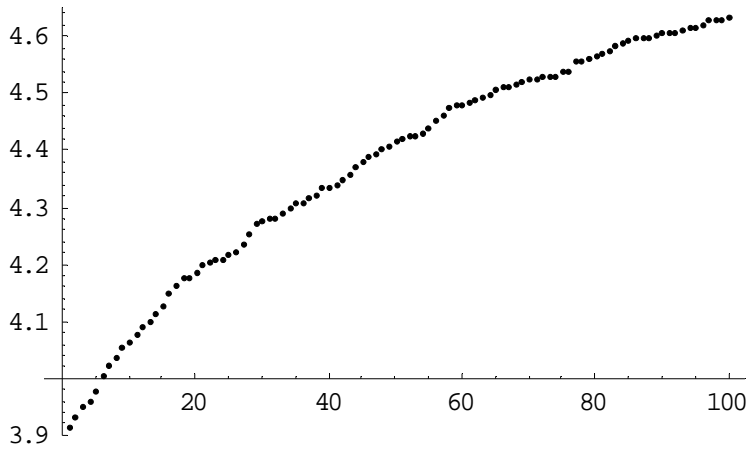


Cuarto Grupo: Orgullo.

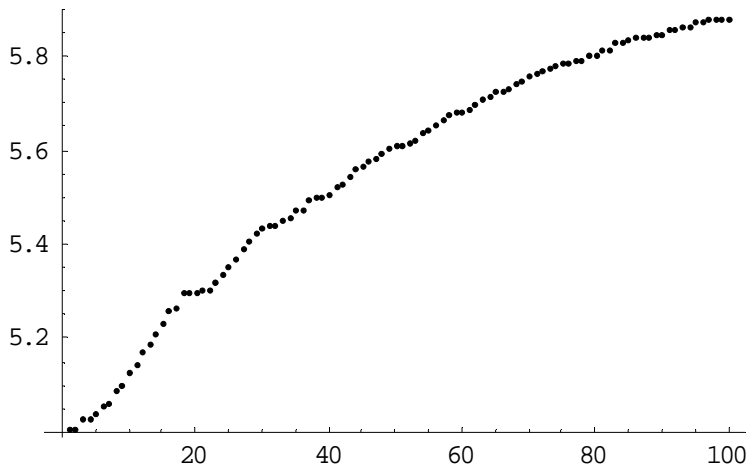


Asimismo para el escenario del cargo mal diseñado se generaron resultados en el numeral 8 del anexo mediante el mismo agrupamiento generado para el anterior escenario.

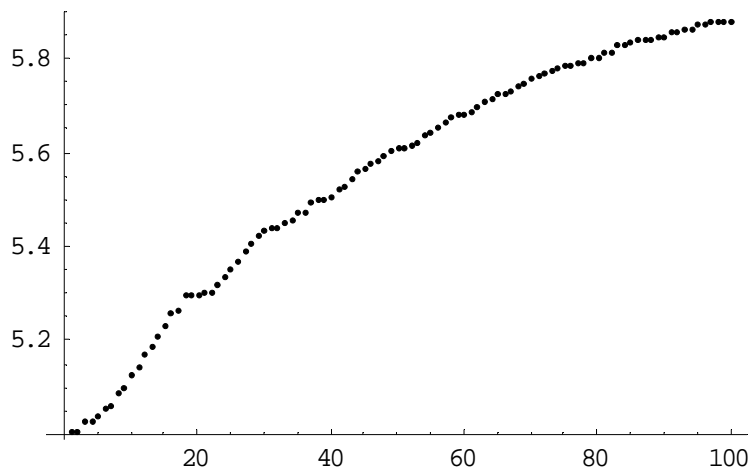
Primer Grupo: Credibilidad.



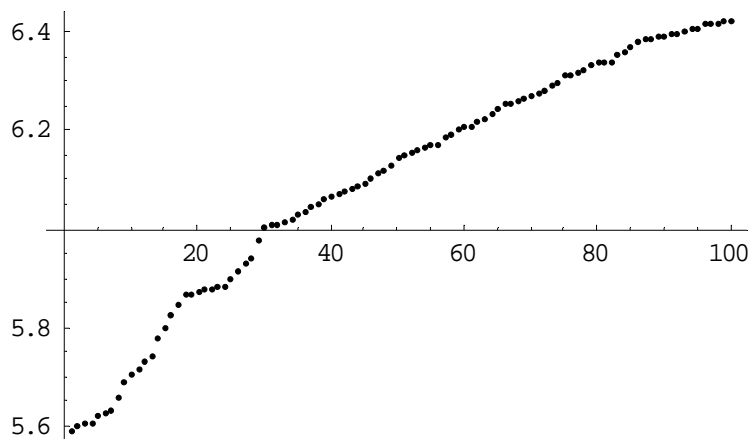
Segundo Grupo: Respeto.



Tercer Grupo: Imparcialidad



Cuarto Grupo: Orgullo



5.3 Conclusiones de la investigación.

Después de seis meses de investigación y desarrollo, se obtienen conclusiones que se basan en la experiencia propia del proyecto, los enfoques en los que han colaborado las personas entrevistadas, el concepto del asesor, el tutor y orientaciones que han generado personas interesadas en el desarrollo. Deseando hacer un cierre fuerte del documento, se omitieron las ideas que se salían de lo planteado desde los objetivos y la hipótesis, que no pudiera ser sustentado mediante el marco teórico y el desarrollo del proyecto, por tal motivo se generaron las siguientes conclusiones:

- 5.3.1 Se demostró que un buen diseño de cargos en una empresa, tiene influencia en el mejoramiento el clima organizacional.

Mediante toda la investigación se desarrollaron diversas entrevistas con personas de empresas como Kellogg's y el Politécnico Grancolombiano, que tenían gran experiencia en los temas tratados en la investigación, con las cuales se acotaron los movimientos del modelo generado mediante filtros que

permitían validar la relevancia de los temas desarrollados para encontrar finalmente los que tuvieran mayor importancia dentro del enfoque que se le quería dar al proyecto y darle la validez que requería mediante el concepto de aquellas personas con más de 7 años de experiencia en dicha área.

A partir de esta investigación y con los datos arrojados por la misma, se decidió trabajar con una distribución triangular ya que entre sus características permitía modelar datos que fueran escasos fuese por los costos de su recolección o por la dificultad de su obtención. Adicionalmente, las entrevistas se diseñaron para que se tuviera un rango básico de movimiento de las variables de modo que pudieran tener un nivel de aprendizaje a partir de las reglas que posteriormente se expusieron para el modelamiento.

5.3.2 Se identificaron las diferencias entre un buen y mal diseño de cargo, mediante el trabajo por escenarios, para un modelo de agentes.

Los escenarios es una herramienta usada para poder realizar validaciones sobre sistemas acotados. En este caso se usó para verificar la relación entre variables de clima organizacional.

El modelamiento de agentes es una herramienta que fue usada por permitir la construcción de un marco de simulación en actividades que tienen un enfoque social. Aunque es una herramienta con poca información (en comparación de otras tradicionales), tiene grandes posibilidades por su versatilidad de adaptación. El trabajo realizado tuvo adaptaciones al modelamiento multi-agentes, la primera es las distribuciones de probabilidad para generar las características, esto genera un proceso estocástico, más parecido a la vida real. La segunda fue la definición de un tipo de agente, pues se deseaba analizar aspectos de diseño de cargos dentro de un mismo nivel jerárquico, que normalmente concentra a la mayoría del personal en las empresas. Y la última es el aprendizaje que tiene una persona al estar vinculada en una empresa, cuando realiza varios proyectos y empieza a entender mejor sus funciones. Por ello el Trust Index de clima organizacional, aumentaba en el tiempo, hasta llegar a una cota. La cota fue determinada por el tipo de distribución y los parámetros usados.

En las gráficas arrojadas por el modelo en el primer escenario del cargo bien diseñado, se ve una tendencia de aprendizaje más estable para el grupo Respeto y Credibilidad pese a ser las de segundo y tercer lugar en la clasificación del Trust Index. Del mismo modo logran superar significativamente la puntuación media del grupo sobre las 40 iteraciones de las 100 propuestas.

En cambio las gráficas del segundo escenario muestran menos estabilidad en el aprendizaje, como se puede apreciar en la gráfica de Orgullo e Imparcialidad que siendo estas la primera y la última de la clasificación del Trust Index, son quienes presentan mayores variaciones.

5.3.3 Se puede tener un mejoramiento de la productividad de las personas, mediante el buen diseño del puesto de trabajo.

La eficiencia en las empresas se trabaja desde varios frentes. El modelamiento matemático ha sido un frente que ha desarrollado el área de investigación de operaciones dentro de la Ingeniería Industrial. Los modelos organizacionales, han sido trabajados como procedimientos para mejorar aspectos puntuales en la organización. El modelamiento por agentes es un enfoque que trabaja el área organizacional, apoyándose en los conceptos de simulación.

Las organizaciones han visto las ventajas de usar modelos matemáticos para mejorar su productividad. Con esta investigación se llega a concluir que si una empresa desea mejorar su productividad, puede usar empezar por definir bien un cargo. Para definirlo correctamente, debe como mínimo usar las premisas citadas en la ilustración 24. De la sección 4.1.2.

De este modo se puede deducir que cuando las personas trabajan en diversas posiciones de la organización y no están a gusto con lo que hacen ni el entorno en el que desarrollan su función, la búsqueda de un nuevo trabajo fuera de la organización es un riesgo inminente, lo cual genera un alto índice de rotación de personal incurriendo en gastos de contratación, unos nuevos tiempos en la curva de aprendizaje de la persona que entre a cubrir la posición y esto desencadena en su mayoría reprocesos en la operación generando cuellos de botella por tiempos de espera o reprocesos dentro de la operación.

5.4 Extensiones del proyecto.

Uso de las características de los cargos bajo los resultados de la entrevista, como base del mejoramiento del clima organizacional.

Verificación exhaustiva del objetivo de cada cargo, de modo que este se convierta en el primer filtro y lineamiento para elegir la persona idónea que ocupe el cargo.

Esta investigación puede servir de apoyo en organizaciones donde desarrollen o quieran implementar una metodología Kaizen, ya que por ser un proceso de mejora continua requiere la integración de todos los empleados de la empresa, buscando reducir las fallas en los procesos, incrementando la productividad entre otras características que presenta la metodología.

En organización y métodos, ayudaría con el asesoramiento sobre las actividades que generen problemas de estructura o funcionamiento con el área operativa de la empresa, coordinando en caso que se requiera mejores sistemas de trabajo o dando la capacitación necesaria al personal.

Generar un escenario multi-agente que permita evaluar las relaciones al encontrarse personas de diferentes cargos.

Evaluar niveles de aprendizaje que permitan no solo medirlo el mismo nivel jerárquico sino encontrar las actitudes que enfrentan al encontrarse con otros de un nivel superior o inferior.

6. ANEXOS.

6.1 Macro algoritmo

6.1.1 Matrices a usar en el modelamiento.

MACRO ALGORITMO

Referencia de posiciones en la matriz.

		COLUMNAS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
FILAS	1												
	2				1		2						
	3			3							4		
	4				5			6				7	
	5								8				
	6			9		10						11	
	7										12		
	8		13						14				15
	9										16		
	10			17		20	18		19				
	11												
	12												

Ilustración 41: Ubicación inicial de los agentes

Esta matriz es solo una referencia grafica de lo que será el movimiento de los agentes según las posiciones iniciales dadas en la matriz *valorMedio*, que se muestra a continuación.

Con la matriz *valorMedio* presentada a continuación se muestra la definición de condiciones iniciales y las de cada iteración con los valores medios de la variable. Se debe recordar que se definió que las variables se distribuyen triangulares, donde el valor medio está en esta matriz y puede cambiar dependiendo las interacciones que tenga en el tiempo. Las últimas dos filas de *valorMedio* son las posiciones en X y Y de cada uno de los agentes. La ilustración anterior tiene los valores de las variables cuando un cargo está bien diseñado y la siguiente cuando el cargo está mal diseñado.

Los valores mínimos y máximos de cada variable, que son estáticos para cada escenario se encuentran en la matriz *maxMin*.

		VALORES MEDIO DEL AGENTE PARA UN BUEN CARGO																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
VARIABLES	Var 1	1	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	Var 2	2	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
	Var 3	3	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	Var 4	4	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Var 5	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Var 6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Var 7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Var 8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	Var 9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	Var 10	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	Posic X	11	2	2	3	3	4	4	4	5	6	6	6	7	8	8	8	9	10	10	10
	Posic Y	12	4	6	3	9	4	7	10	8	3	5	10	9	2	7	10	9	3	6	8

Ilustración 42: *valorMedio* con asignación de valores medios para cada agente en cada variable, en el escenario Cargo bien Diseñado y posiciones iniciales.

		VALORES MEDIO DEL AGENTE PARA UN MAL CARGO																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
VARIABLES	Var 1	1	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Var 2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Var 3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Var 4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Var 5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Var 6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Var 7	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Var 8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Var 9	9	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
	Var 10	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	Posic X	11	2	2	3	3	4	4	4	5	6	6	6	7	8	8	8	9	10	10	10
	Posic Y	12	4	6	3	9	4	7	10	8	3	5	10	9	2	7	10	9	3	6	8

Ilustración 43: *valorMedio* con asignación de valores medios para cada agente en cada variable, en el escenario Cargo mal Diseñado y posiciones iniciales

La matriz *maxMin* contiene los valores de mínimo y máximo de la variable en su distribución triangular. Estos valores cambian solamente cuando cambia el escenario, pero se mantienen fijos sobre las iteraciones del mismo escenario.

		ESCENARIO:		Mín-Máx	
		BUEN CARGO		1	2
VARIABLES	Var 1	1	8	10	
	Var 2	2	6	8	
	Var 3	3	8	10	
	Var 4	4	7	9	
	Var 5	5	7	9	
	Var 6	6	7	9	
	Var 7	7	7	9	
	Var 8	8	8	10	
	Var 9	9	8	10	
	Var 10	10	7	9	

		ESCENARIO:		Mín-Máx	
		MAL CARGO		1	2
VARIABLES	Var 1	1	4	7	
	Var 2	2	2	4	
	Var 3	3	2	4	
	Var 4	4	4	6	
	Var 5	5	4	6	
	Var 6	6	4	6	
	Var 7	7	4	6	
	Var 8	8	5	7	
	Var 9	9	5	7	
	Var 10	10	4	6	

Ilustración 44: *maxMin* define los valores Mínimos y Máximos de cada variable. Derecha Cargo bien Diseñado e izquierda, Cargo mal Diseñado

Con los valores que salen en las variables y que se encuentran en la matriz *valorMedio*, se calculan los indicadores de clima organizacional definidos en el Trust Index. En cada uno de las iteraciones se calcula y se ingresa el resultado en la matriz *historico*.

				HISTÓRICO DE ITERACIONES								
				1	2	3	4	5	6	7	...	100
TrustIndex®	Var1	CREDIBILIDAD	1									
	Var2											
	Var3											
	Var4	RESPETO	2									
	Var5											
	Var6	IMPARCIALIDAD	3									
	Var7											
	Var8	ORGULLO	4									
	Var9											
	Var10											

Ilustración 45: *historico* muestra el cálculo de los indicadores en cada iteración

6.1.2 Declaración de matrices a usar

valorMedio es una empresa de 12 x 20 de decimales.

maxMin es una empresa de 2 x 10 de decimales.

historico es una empresa de 4 x 100 de decimales.

6.1.4 Movimiento del agente

Desde $j = 1$ hasta 20

- a) *Generar un aleatorio entre 1 y 8 asociado a la posición.*

1	2	3
8	AGENTE	4
7	6	5

Ilustración 46. Posiciones del agente a tomar luego de cada iteración.

- b) *El aleatorio debe cumplir todo lo siguiente o vuelvo a generarlo:*

- i. $\text{valorMedio}[11][j] = 2$ y $\text{valorMedio}[12][j] = 2$, sólo sirven aleatorios igual a 4, 5 ó 6.
- ii. $\text{valorMedio}[11][j] = 2$ y $\text{valorMedio}[12][j] = 11$ sólo sirven aleatorios igual a 2, 3 u 4.
- iii. $\text{valorMedio}[11][j] = 11$ y $\text{valorMedio}[12][j] = 11$, sólo sirven aleatorios igual a 1, 2 u 8.
- iv. $\text{valorMedio}[11][j] = 11$ y $\text{valorMedio}[12][j] = 2$ sólo sirven aleatorios igual a 6, 7 u 8.
- v. $\text{valorMedio}[11][j] = 2$, sólo sirven aleatorios igual a 3, 4 o 5
- vi. $\text{valorMedio}[11][j] = 11$, sólo sirven aleatorios igual a 1, 7 u 8.
- vii. $\text{valorMedio}[j][12] = 2$, sólo sirven aleatorios igual a 5,6 y 7
- viii. $\text{valorMedio}[j][12] = 11$, sólo sirven aleatorios igual a 1, 2 o 3

- c) *Muevo el agente si es posible usando las variables temporales X y Y:*

- b. Caso = 1: Verifico que no exista un agente en la nueva posición para*
 - i. $\text{valorMedio}[11][j] = \text{valorMedio}[11][j] - 1$
 - ii. $\text{valorMedio}[12][j] = \text{valorMedio}[12][j] - 1$
- c. Caso = 2: Verifico que no exista un agente en la nueva posición para*
 - i. $\text{valorMedio}[12][j] = \text{valorMedio}[12][j] - 1$
- d. Caso = 3: Verifico que no exista un agente en la nueva posición para*
 - i. $\text{valorMedio}[11][j] = \text{valorMedio}[11][j] + 1$
 - ii. $\text{valorMedio}[12][j] = \text{valorMedio}[12][j] - 1$
- e. Caso = 4: Verifico que no exista un agente en la nueva posición para*
 - i. $\text{valorMedio}[11][j] = \text{valorMedio}[11][j] + 1$
- f. Caso = 5: Verifico que no exista un agente en la nueva posición para*
 - i. $\text{valorMedio}[11][j] = \text{valorMedio}[11][j] + 1$
 - ii. $\text{valorMedio}[12][j] = \text{valorMedio}[12][j] + 1$

- g. Caso = 6: Verifico que no exista un agente en la nueva posición para*
 - i. $\text{valorMedio}[12][j] = \text{valorMedio}[12][j] + 1$
- h. Caso = 7: Verifico que no exista un agente en la nueva posición para*
 - i. $\text{valorMedio}[11][j] = \text{valorMedio}[11][j] - 1$
 - ii. $\text{valorMedio}[12][j] = \text{valorMedio}[12][j] + 1$
- i. Caso = 8: Verifico que no exista un agente en la nueva posición para*
 - i. $\text{valorMedio}[11][j] = \text{valorMedio}[11][j] - 1$

Siguiente j

6.1.5 Aplicar reglas

- a) Validar en orden horario si existe algún agente en una posición cercana (se usa la ilustración como guía)

						x-1	x	x+1						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1														
2														
y-1	3					x-1,y-1	x,y-1	x+1,y-1						
y	4					x-1,y	x,y	x+1,y						
y+1	5					x-1,y+1	x,y+1	x+1,y+1						
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														

Ilustración 47: Lugares donde está un agente si es vecino.

Para la verificación de las condiciones se aplica la regla de agente en i y agente en j, de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \text{Si } & \text{Pos}_x_{\text{agente}_i} = \text{Pos}_x_{\text{agente}_j} \quad \&\& \\ & \text{Pos}_y_{\text{agente}_i} = \text{Pos}_y_{\text{agente}_j} \end{aligned}$$

$$\text{valorMedio}[11][i] = \text{Pos}_x_{\text{agente}_i}$$

$$\text{valorMedio}[12][i] = \text{Pos}_y_{\text{agente}_i}$$

Desde i=1 hasta 20

Desde j=1 hasta 20

Caso $i = j$ && $i < 20$ entonces $j = j + 1$

Superior izquierda

Si $\text{valorMedio}[11][i] - 1 = \text{valorMedio}[11][j]$ &&
 $\text{valorMedio}[12][i] - 1 = \text{valorMedio}[12][j]$
*Hacer paso 2

Superior centro

Si $\text{valorMedio}[11][i] = \text{valorMedio}[11][j]$ &&
 $\text{valorMedio}[12][i] - 1 = \text{valorMedio}[12][j]$
*Hacer paso 2

Superior derecha

Si $\text{valorMedio}[11][i] + 1 = \text{valorMedio}[11][j]$ &&
 $\text{valorMedio}[12][i] - 1 = \text{valorMedio}[12][j]$
*Hacer paso 2

Lateral derecha

Si $\text{valorMedio}[11][i] + 1 = \text{valorMedio}[11][j]$ &&
 $\text{valorMedio}[12][i] = \text{valorMedio}[12][j]$
*Hacer paso 2

Inferior derecha

Si $\text{valorMedio}[11][i] + 1 = \text{valorMedio}[11][j]$ &&
 $\text{valorMedio}[12][i] + 1 = \text{valorMedio}[12][j]$
*Hacer paso 2

Inferior centro

Si $\text{valorMedio}[11][i] = \text{valorMedio}[11][j]$ &&
 $\text{valorMedio}[12][i] + 1 = \text{valorMedio}[12][j]$
*Hacer paso 2

Inferior izquierda

Si $\text{valorMedio}[11][i] - 1 = \text{valorMedio}[11][j]$ &&
 $\text{valorMedio}[12][i] + 1 = \text{valorMedio}[12][j]$
*Hacer paso 2

Lateral izquierda

Si $\text{valorMedio}[11][i] - 1 = \text{valorMedio}[11][j]$ &&
 $\text{valorMedio}[12][i] = \text{valorMedio}[12][j]$
*Hacer paso 2

Siguiente i

Siguiente j

Paso 2:

b) Sacar valores de la función triangular

Desde variable= 1 hasta 10

Para el agente i

a= maxMin[variable][1]

c= maxMin[variable][2]

b= valorMedio[variable][i]

aleatorio= aleatorio(0,1)

Usando la ecuación 7

Si aleatorio <=0,5; valor= $\sqrt{2 * \text{aleatorio}} - 1$,

Sino $\text{valor} = 1 - \sqrt{2 - (2 * \text{aleatorio})}$;

Usando la ecuación 6

Si: $-1 \leq \text{valor} < 0$; valor= $\frac{(1+\text{valor})^2}{2}$

Sino valor= $1 - \frac{(1-\text{valor})^2}{2}$;

Usando la ecuación 10

$\text{valorEsperado1} = \text{valor} * \frac{(b - a)(c - a)}{2} + a$

valorMedio[variable][i]=valorEsperado1

Para el agente j

a= maxMin[variable][1]

c= maxMin[variable][2]

b= valorMedio[variable][j]

r= aleatorio(0,1)

Si r<=0,5; valor= $\sqrt{2 * \text{aleatorio}} - 1$,

Sino $\text{valor} = 1 - \sqrt{2 - (2 * \text{aleatorio})}$;

Si: $-1 \leq \text{valor} < 0$; z= $\frac{(1+\text{valor})^2}{2}$

Sino z = $1 - \frac{(1-\text{valor})^2}{2}$;

$\text{valorEsperado2} = z * \frac{(b - a)(c - a)}{2} + a$

valorMedio[variable][j]=valorEsperado2

Siguiente variable

Fin Paso 2

6.1.6 Calcular indicador


```

(*Muevo los agentes si es posible usando las variables temporales X y Y*)
If[
  caso 1,
  X=valorMedio[[11,j]]-1; Y=valorMedio[[12,j]]-1;problema=0;
  For[k=1,k<21,k++,If[valorMedio[[11,k]]==X&&valorMedio[[12,k]]==Y,problema=1,]];
  If[problema 0,
    valorMedio[[11,j]]=valorMedio[[11,j]]-1; valorMedio[[12,j]]=valorMedio[[12,j]]-1,
    ],
    If[
  caso 2,
  X=valorMedio[[11,j]]; Y=valorMedio[[12,j]]-1;problema=0;
  For[k=1,k<21,k++,If[valorMedio[[11,k]]==X&&valorMedio[[12,k]]==Y,problema=1,]];
  If[problema 0,
    valorMedio[[12,j]]=valorMedio[[12,j]]-1,
    ],
  If[
  caso 3,
  X=valorMedio[[11,j]]+1; Y=valorMedio[[12,j]]-1;problema=0;
  For[k=1,k<21,k++,If[valorMedio[[11,k]]==X&&valorMedio[[12,k]]==Y,problema=1,]];
  If[problema 0,
    valorMedio[[11,j]]=valorMedio[[11,j]]+1; valorMedio[[12,j]]=valorMedio[[12,j]]-1,
    ],
  If[
  caso 4,
  X=valorMedio[[11,j]]+1; Y=valorMedio[[12,j]];problema=0;
  For[k=1,k<21,k++,If[valorMedio[[11,k]]==X&&valorMedio[[12,k]]==Y,problema=1,]];
  If[problema 0,
    valorMedio[[11,j]]=valorMedio[[11,j]]+1,
    ],
  If[
  caso 5,
  X=valorMedio[[11,j]]+1; Y=valorMedio[[12,j]]+1;problema=0;
  For[k=1,k<21,k++,If[valorMedio[[11,k]]==X&&valorMedio[[12,k]]==Y,problema=1,]];
  If[problema 0,
    valorMedio[[11,j]]=valorMedio[[11,j]]+1;valorMedio[[12,j]]=valorMedio[[12,j]]+1,
    ],
  If[
  caso 6,
  X=valorMedio[[11,j]]; Y=valorMedio[[12,j]]+1;problema=0;
  For[k=1,k<21,k++,If[valorMedio[[11,k]]==X&&valorMedio[[12,k]]==Y,problema=1,]];
  If[problema 0,
    valorMedio[[12,j]]=valorMedio[[12,j]]+1,
    ],
  If[
  caso 7,

```



```

c=maxMin[[var,2]];
b=valorMedio[[var,i]];
aleatorio=Random[];
valor=0;
If[(*Usando la ecuación 7*)
  aleatorio<0.5,
  valor=Sqrt[2*aleatorio]-1,
  valor=1-Sqrt[2-(2*aleatorio)]
];
If[(*Usando la ecuación 6*)
  valor<0,
  valor=((1+valor)*(1+valor))/2,
  valor=1-((1-valor)*(1-valor)/2)
];
(*Usando la ecuación 10*)
If[valor<0.5,
  valorEsperado2=(valor*((b-a)*(c-a)/2)+a,
  valorEsperado2=c-(valor*(c-b)*(c-a)/2)];
If[
  valorEsperado1>valorMedio[[var,i]]&&valorEsperado1<maxMin[[var,2]],
  valorMedio[[var,i]]=valorEsperado1,
];
(*Calculos para la variable del agente j*);
a=maxMin[[var,1]];
c=maxMin[[var,2]];
b=valorMedio[[var,j]];
aleatorio=Random[];
valor=0;
If[(*Usando la ecuación 7*)
  aleatorio<0.5,
  valor=Sqrt[2*aleatorio]-1,
  valor=1-Sqrt[2-(2*aleatorio)]
];
If[(*Usando la ecuación 6*)
  valor<0,
  valor=((1+valor)*(1+valor))/2,
  valor=1-((1-valor)*(1-valor)/2)
];
(*Usando la ecuación 10*)
If[valor<0.5,
  valorEsperado2=(valor*((b-a)*(c-a)/2)+a,
  valorEsperado2=c-(valor*(c-b)*(c-a)/2)];
If[
  valorEsperado2>valorMedio[[var,j]]&&valorEsperado2<maxMin[[var,2]],
  valorMedio[[var,j]]=valorEsperado2,
];
];

```

```

(*Fin paso 2*),
If>(*Superior centro*)
(valorMedio[[11,i]] valorMedio[[11,j]]&&(valorMedio[[12,i]]-1) valorMedio[[12,j]],
(*Hacer paso 2*)(*Fin paso 2*),
If>(*Superior derecho*)
(valorMedio[[11,i]]+1) valorMedio[[11,j]]&&(valorMedio[[12,i]]-1) valorMedio[[12,j]],
(*Hacer paso 2*)(*Fin paso 2*),
If>(*Lateral derecho*)
(valorMedio[[11,i]]+1) valorMedio[[11,j]]&&(valorMedio[[12,i]]) valorMedio[[12,j]],
(*Hacer paso 2*)(*Fin paso 2*),
If>(*Inferior derecho*)
(valorMedio[[11,i]]+1) valorMedio[[11,j]]&&(valorMedio[[12,i]]+1) valorMedio[[12,j]],
(*Hacer paso 2*)(*Fin paso 2*),
If>(*Inferior centro*)
(valorMedio[[11,i]]) valorMedio[[11,j]]&&(valorMedio[[12,i]]+1) valorMedio[[12,j]],
(*Hacer paso 2*)(*Fin paso 2*),
If>(*Inferior izquierdo*)
(valorMedio[[11,i]]-1) valorMedio[[11,j]]&&(valorMedio[[12,i]]+1) valorMedio[[12,j]],
(*Hacer paso 2*)(*Fin paso 2*),
If>(*Lateral izquierdo*)
(valorMedio[[11,i]]-1) valorMedio[[11,j]]&&(valorMedio[[12,i]]) valorMedio[[12,j]],
(*Hacer paso 2*)(*Fin paso 2*),
](*Fin Lateral izquierdo*)
](*Fin inferior izquierdo*)
](*Fin Inferior centro*)
](*Fin Inferior derecho*)
](*Fin Lateral derecho*)
](*Fin Superior derecho*)
](*Fin Superior centro*)
](*Fin Superior izquierdo*)
](*Fin i=j*)
];(*Fin for j*)
];(*Fin for i*)

```

(*5 CALCULAR INDICADOR*)

```

credibilidad=0;
credibilidad=((valorMedio[[1,1]]+valorMedio[[1,2]]+valorMedio[[1,3]]+valorMedio[[1,4]]+valorMedio[[1,5]]+valorMedio[[1,6]]+valorMedio[[1,7]]+valorMedio[[1,8]]+valorMedio[[1,9]]+valorMedio[[1,10]]+valorMedio[[1,11]]+valorMedio[[1,12]]+valorMedio[[1,13]]+valorMedio[[1,14]]+valorMedio[[1,15]]+valorMedio[[1,16]]+valorMedio[[1,17]]+valorMedio[[1,18]]+valorMedio[[1,19]]+valorMedio[[1,20]])/20)*.3)+((valorMedio[[2,1]]+valorMedio[[2,2]]+valorMedio[[2,3]]+valorMedio[[2,4]]+valo

```

$rMedio[[2,5]]+$
 $valorMedio[[2,6]]+valorMedio[[2,7]]+valorMedio[[2,8]]+valorMedio[[2,9]]+valorMedio[[2,10]]+valorMedio[[2,11]]+valorMedio[[2,12]]+valorMedio[[2,13]]+valorMedio[[2,14]]+valorMedio[[2,15]]+valorMedio[[2,16]]+valorMedio[[2,17]]+valorMedio[[2,18]]+valorMedio[[2,19]]+valorMedio[[2,20]]/20)*.32)+(((valorMedio[[3,1]]+valorMedio[[3,2]]+valorMedio[[3,3]]+valorMedio[[3,4]]+valorMedio[[3,5]]+valorMedio[[3,6]]+valorMedio[[3,7]]+valorMedio[[3,8]]+valorMedio[[3,9]]+valorMedio[[3,10]]+valorMedio[[3,11]]+valorMedio[[3,12]]+valorMedio[[3,13]]+valorMedio[[3,14]]+valorMedio[[3,15]]+valorMedio[[3,16]]+valorMedio[[3,17]]+valorMedio[[3,18]]+valorMedio[[3,19]]+valorMedio[[3,20]]/20)*.38);$

$respeto=0;$
 $respeto=(((valorMedio[[4,1]]+valorMedio[[4,2]]+valorMedio[[4,3]]+valorMedio[[4,4]]+valorMedio[[4,5]]+valorMedio[[4,6]]+valorMedio[[4,7]]+valorMedio[[4,8]]+valorMedio[[4,9]]+valorMedio[[4,10]]+valorMedio[[4,11]]+valorMedio[[4,12]]+valorMedio[[4,13]]+valorMedio[[4,14]]+valorMedio[[4,15]]+valorMedio[[4,16]]+valorMedio[[4,17]]+valorMedio[[4,18]]+valorMedio[[4,19]]+valorMedio[[4,20]]/20)*.58)+(((valorMedio[[5,1]]+valorMedio[[5,2]]+valorMedio[[5,3]]+valorMedio[[5,4]]+valorMedio[[5,5]]+valorMedio[[5,6]]+valorMedio[[5,7]]+valorMedio[[5,8]]+valorMedio[[5,9]]+valorMedio[[5,10]]+valorMedio[[5,11]]+valorMedio[[5,12]]+valorMedio[[5,13]]+valorMedio[[5,14]]+valorMedio[[5,15]]+valorMedio[[5,16]]+valorMedio[[5,17]]+valorMedio[[5,18]]+valorMedio[[5,19]]+valorMedio[[5,20]]/20)*.42);$

$imparcialidad=0;$
 $imparcialidad=(((valorMedio[[6,1]]+valorMedio[[6,2]]+valorMedio[[6,3]]+valorMedio[[6,4]]+valorMedio[[6,5]]+valorMedio[[6,6]]+valorMedio[[6,7]]+valorMedio[[6,8]]+valorMedio[[6,9]]+valorMedio[[6,10]]+valorMedio[[6,11]]+valorMedio[[6,12]]+valorMedio[[6,13]]+valorMedio[[6,14]]+valorMedio[[6,15]]+valorMedio[[6,16]]+valorMedio[[6,17]]+valorMedio[[6,18]]+valorMedio[[6,19]]+valorMedio[[6,20]]/20)*.41)+(((valorMedio[[7,1]]+valorMedio[[7,2]]+valorMedio[[7,3]]+valorMedio[[7,4]]+valorMedio[[7,5]]+valorMedio[[7,6]]+valorMedio[[7,7]]+valorMedio[[7,8]]+valorMedio[[7,9]]+valorMedio[[7,10]]+valorMedio[[7,11]]+valorMedio[[7,12]]+valorMedio[[7,13]]+valorMedio[[7,14]]+valorMedio[[7,15]]+valorMedio[[7,16]]+valorMedio[[7,17]]+valorMedio[[7,18]]+valorMedio[[7,19]]+valorMedio[[7,20]]/20)*.59);$

$orgullo=0;$
 $orgullo=(((valorMedio[[8,1]]+valorMedio[[8,2]]+valorMedio[[8,3]]+valorMedio[[8,4]]+valorMedio[[8,5]]+valorMedio[[8,6]]+valorMedio[[8,7]]+valorMedio[[8,8]]+valorMedio[[8,9]]+valorMedio[[8,10]]+valorMedio[[8,11]]+valorMedio[[8,12]]+valorMedio[[8,13]]+valorMedio[[8,14]]+valorMedio[[8,15]]+valorMedio[[8,16]]+valorMedio[[8,17]]+valorMedio[[8,18]]+valorMedio[[8,19]]+valorMedio[[8,20]]/20)*.3)+(((valorMedio[[9,1]]+valorMedio[[9,2]]+valorMedio[[9,3]]+valorMedio[[9,4]]+valorMedio[[9,5]]+valorMedio[[9,6]]+valorMedio[[9,7]]+valorMedio[[9,8]]+valorMedio[[9,9]]+valorMedio[[9,10]]+valorMedio[[9,11]]+valorMedio[[9,12]]+valorMedio[[9,13]]+valorMedio[[9,14]]+valorMedio[[9,15]]+valorMedio[[9,16]]+valorMedio[[9,17]]+valorMedio[[9,18]]+valorMedio[[9,19]]+valorMedio[[9,20]]/20)*.26)+(((valorMedio[[10,1]]+valorMedio[[10,2]]+valorMedio[[10,3]]+valorMedio[[10,4]]+valorMedio[[10,5]]+valorMedio[[10,6]]+valorMedio[[10,7]]+valorMedio[[10,8]]+valorMedio[[10,9]]+valorMedio[[10,10]]+valorMedio[[10,11]]+valorMedio[[10,12]]+valorMedio[[10,13]]+valorMedio[[10,14]]+valorMedio[[10,15]]+valorMedio[[10,16]]+valorMedio[[10,17]]+valorMedio[[10,18]]+valorMedio[[10,19]]+valorMedio[[10,20]]/20)*.26);$


```

    Y=0;
(*Generar un aleatorio entre 1 y 8 asociado a la posición*)
    caso=Random[Integer,{1,8}];
If[(* caso i: sólo sirven aleatorios igual a 4,5 ó 6.*)
    valorMedio[[11,j]]==2 && valorMedio[[12,j]]==2,
    caso = Random[Integer,{4,6}],
If[(* caso ii: sólo sirven aleatorios igual a 2,3 u 4.*)
    valorMedio[[11,j]]==2 && valorMedio[[12,j]] 11,
    caso = Random[Integer,{2,4}],
If[(* caso iii: sólo sirven aleatorios igual a 1,2 u 8.*)
    valorMedio[[11,j]] 11 && valorMedio[[12,j]] 11,
    caso = Random[Integer,{1,3}]; If[caso 3, caso = 8,],
If[(* caso iv: sólo sirven aleatorios igual a 6,7 u 8*)
    valorMedio[[11,j]] 11 && valorMedio[[12,j]] 2,
    caso = Random[Integer,{6,8}],
If[(* caso v: sólo sirven aleatorios igual a 3, 4 o 5*)
    valorMedio[[11,j]] 2 ,
    caso = Random[Integer,{3,5}],
If[(* caso vi: sólo sirven aleatorios igual a 1, 7 u 8*)
    valorMedio[[11,j]] 11 ,
    caso = Random[Integer,{6,8}]; If[caso 6, caso = 1, ],
If[(* caso vii: sólo sirven aleatorios igual a 5, 6 o 7*)
    valorMedio[[12,j]] 2,
    caso = Random[Integer,{5,7}],
If[(* caso viii: sólo sirven aleatorios igual a 1, 2 o 3*)
    valorMedio[[12,j]] 11,
    caso = Random[Integer,{1,3}],
    ](* caso viii*)
    ](* caso vii*)
    ](* caso vi*)
    ](* caso v*)
    ](* caso iv*)
    ](* caso iii*)
    ](* caso ii*)
];(* caso i*)

(*Muevo los agentes si es posible usando las variables temporales X y Y*)
If[
    caso 1,
    X=valorMedio[[11,j]]-1; Y=valorMedio[[12,j]]-1;problema=0;
    For[k=1,k<21,k++,If[valorMedio[[11,k]]==X&&valorMedio[[12,k]]==Y,problema=1,]];
If[problema 0,
    valorMedio[[11,j]]=valorMedio[[11,j]]-1; valorMedio[[12,j]]=valorMedio[[12,j]]-1,
    ],
    If[
        caso 2,

```

```

X=valorMedio[[11,j]]; Y=valorMedio[[12,j]]-1;problema=0;
For[k=1,k<21,k++,If[valorMedio[[11,k]]==X&&valorMedio[[12,k]]==Y,problema=1,]];
If[problema 0,
  valorMedio[[12,j]]=valorMedio[[12,j]]-1,
],
If[
  caso 3,
  X=valorMedio[[11,j]]+1; Y=valorMedio[[12,j]]-1;problema=0;
  For[k=1,k<21,k++,If[valorMedio[[11,k]]==X&&valorMedio[[12,k]]==Y,problema=1,]];
  If[problema 0,
    valorMedio[[11,j]]=valorMedio[[11,j]]+1; valorMedio[[12,j]]=valorMedio[[12,j]]-1,
  ],
  If[
    caso 4,
    X=valorMedio[[11,j]]+1; Y=valorMedio[[12,j]];problema=0;
    For[k=1,k<21,k++,If[valorMedio[[11,k]]==X&&valorMedio[[12,k]]==Y,problema=1,]];
    If[problema 0,
      valorMedio[[11,j]]=valorMedio[[11,j]]+1,
    ],
    If[
      caso 5,
      X=valorMedio[[11,j]]+1; Y=valorMedio[[12,j]]+1;problema=0;
      For[k=1,k<21,k++,If[valorMedio[[11,k]]==X&&valorMedio[[12,k]]==Y,problema=1,]];
      If[problema 0,
        valorMedio[[11,j]]=valorMedio[[11,j]]+1;valorMedio[[12,j]]=valorMedio[[12,j]]+1,
      ],
      If[
        caso 6,
        X=valorMedio[[11,j]]; Y=valorMedio[[12,j]]+1;problema=0;
        For[k=1,k<21,k++,If[valorMedio[[11,k]]==X&&valorMedio[[12,k]]==Y,problema=1,]];
        If[problema 0,
          valorMedio[[12,j]]=valorMedio[[12,j]]+1,
        ],
        If[
          caso 7,
          X=valorMedio[[11,j]] -1; Y=valorMedio[[12,j]]+1;problema=0;
          For[k=1,k<21,k++,If[valorMedio[[11,k]]==X&&valorMedio[[12,k]]==Y,problema=1,]];
          If[problema 0,
            valorMedio[[11,j]]=valorMedio[[11,j]]-1; valorMedio[[12,j]]=valorMedio[[12,j]]+1,
          ],
          If[
            caso 8,
            X=valorMedio[[11,j]] -1; Y=valorMedio[[12,j]];problema=0;
            For[k=1,k<21,k++,If[valorMedio[[11,k]]==X&&valorMedio[[12,k]]==Y,problema=1,]];
            If[problema 0,
              valorMedio[[11,j]]=valorMedio[[11,j]]-1,,
            ],
          ],
        ],
      ],
    ],
  ],
]

```



```

    valor=1-((1-valor)*(1-valor)/2)
  ];
  (*Usando la ecuación 10*)
  If[valor<0.5,
    valorEsperado2=(valor*((b-a)*(c-a))/2)+a,
    valorEsperado2=c-(valor*(c-b)*(c-a)/2)];
  If[
    valorEsperado1>valorMedio[[var,i]]&&valorEsperado1<maxMin[[var,2]],
    valorMedio[[var,i]]=valorEsperado1,
  ];
  (*Calculos para la variable del agente j*);
  a=maxMin[[var,1]];
  c=maxMin[[var,2]];
  b=valorMedio[[var,j]];
  aleatorio=Random[];
  valor=0;
  If[(*Usando la ecuación 7*)
    aleatorio<0.5,
    valor=Sqrt[2*aleatorio]-1,
    valor=1-Sqrt[2-(2*aleatorio)]
  ];
  If[(*Usando la ecuación 6*)
    valor<0,
    valor=((1+valor)*(1+valor))/2,
    valor=1-((1-valor)*(1-valor)/2)
  ];
  (*Usando la ecuación 10*)
  If[valor<0.5,
    valorEsperado2=(valor*((b-a)*(c-a))/2)+a,
    valorEsperado2=c-(valor*(c-b)*(c-a)/2)];
  If[
    valorEsperado2>valorMedio[[var,j]]&&valorEsperado2<maxMin[[var,2]],
    valorMedio[[var,j]]=valorEsperado2,
  ];
];

```

```

(*Fin paso 2*),
If[(*Superior centro*)
  (valorMedio[[11,i]] valorMedio[[11,j]]&&(valorMedio[[12,i]]-1) valorMedio[[12,j]],
  (*Hacer paso 2*)(*Fin paso 2*),
  If[(*Superior derecho*)
    (valorMedio[[11,i]]+1) valorMedio[[11,j]]&&(valorMedio[[12,i]]-1) valorMedio[[12,j]],
    (*Hacer paso 2*)(*Fin paso 2*),
    If[(*Lateral derecho*)
      (valorMedio[[11,i]]+1) valorMedio[[11,j]]&&(valorMedio[[12,i]] valorMedio[[12,j]],
      (*Hacer paso 2*)(*Fin paso 2*),

```

```

If>(*Inferior derecho*)
(valorMedio[[11,i]]+1) valorMedio[[11,j]]&&(valorMedio[[12,i]]+1) valorMedio[[12,j]],
(*Hacer paso 2*)(*Fin paso 2*),
If>(*Inferior centro*)
(valorMedio[[11,i]]) valorMedio[[11,j]]&&(valorMedio[[12,i]]+1) valorMedio[[12,j]],
(*Hacer paso 2*)(*Fin paso 2*),
If>(*Inferior izquierdo*)
(valorMedio[[11,i]]-1) valorMedio[[11,j]]&&(valorMedio[[12,i]]+1) valorMedio[[12,j]],
(*Hacer paso 2*)(*Fin paso 2*),
If>(*Lateral izquierdo*)
(valorMedio[[11,i]]-1) valorMedio[[11,j]]&&(valorMedio[[12,i]]) valorMedio[[12,j]],
(*Hacer paso 2*)(*Fin paso 2*),
](*Fin Lateral izquierdo*)
](*Fin inferior izquierdo*)
](*Fin Inferior centro*)
](*Fin Inferior derecho*)
](*Fin Lateral derecho*)
](*Fin Superior derecho*)
](*Fin Superior centro*)
](*Fin Superior izquierdo*)
](*Fin i=j*)
];(*Fin for j*)
];(*Fin for i*)

```

(*5 CALCULAR INDICADOR*)
credibilidad=0;

```

credibilidad=((valorMedio[[1,1]]+valorMedio[[1,2]]+valorMedio[[1,3]]+valorMedio[[1,4]]+valorMedio[[1,5]]+valorMedio[[1,6]]+valorMedio[[1,7]]+valorMedio[[1,8]]+valorMedio[[1,9]]+valorMedio[[1,10]]+valorMedio[[1,11]]+valorMedio[[1,12]]+valorMedio[[1,13]]+valorMedio[[1,14]]+valorMedio[[1,15]]+valorMedio[[1,16]]+valorMedio[[1,17]]+valorMedio[[1,18]]+valorMedio[[1,19]]+valorMedio[[1,20]])/20*.3)+((valorMedio[[2,1]]+valorMedio[[2,2]]+valorMedio[[2,3]]+valorMedio[[2,4]]+valorMedio[[2,5]]+valorMedio[[2,6]]+valorMedio[[2,7]]+valorMedio[[2,8]]+valorMedio[[2,9]]+valorMedio[[2,10]]+valorMedio[[2,11]]+valorMedio[[2,12]]+valorMedio[[2,13]]+valorMedio[[2,14]]+valorMedio[[2,15]]+valorMedio[[2,16]]+valorMedio[[2,17]]+valorMedio[[2,18]]+valorMedio[[2,19]]+valorMedio[[2,20]])/20*.32)+(((valorMedio[[3,1]]+valorMedio[[3,2]]+valorMedio[[3,3]]+valorMedio[[3,4]]+valorMedio[[3,5]]+valorMedio[[3,6]]+valorMedio[[3,7]]+valorMedio[[3,8]]+valorMedio[[3,9]]+valorMedio[[3,10]]+valorMedio[[3,11]]+valorMedio[[3,12]]+valorMedio[[3,13]]+valorMedio[[3,14]]+valorMedio[[3,15]]+valorMedio[[3,16]]+valorMedio[[3,17]]+valorMedio[[3,18]]+valorMedio[[3,19]]+valorMedio[[3,20]])/20*.38);

```

```

respeto=0;
respeto=((valorMedio[[4,1]]+valorMedio[[4,2]]+valorMedio[[4,3]]+valorMedio[[4,4]]+valorMedio[[4,5]]+valorMedio[[4,6]]+valorMedio[[4,7]]+valorMedio[[4,8]]+valorMedio[[4,9]]+valorMedio[[4,10]]+valorMedio[[4,11]]+valorMedio[[4,12]]+valorMedio[[4,13]]+valorMedio[[4,14]]+valorMedio[[4,15]]+valorMedio[[4,16]]+valorMedio[[4,17]]+valorMedio[[4,18]]+valorMedio[[4,19]]+valorMedio[[4,20]])/20*.58)+((valorMedio[[5,1]]+valorMedio[[5,2]]+valorMedio[[5,3]]+valorMedio[[5,4]]+valorMedio[[5,5]]+

```

```

valorMedio[[5,6]]+valorMedio[[5,7]]+valorMedio[[5,8]]+valorMedio[[5,9]]+valorMedio[[5,10]]+valorMedio[[5,11]]+valorMedio[[5,12]]+valorMedio[[5,13]]+valorMedio[[5,14]]+valorMedio[[5,15]]+valorMedio[[5,16]]+valorMedio[[5,17]]+valorMedio[[5,18]]+valorMedio[[5,19]]+valorMedio[[5,20]]/20*.42);

```

```

imparcialidad=0;
imparcialidad=(((valorMedio[[6,1]]+valorMedio[[6,2]]+valorMedio[[6,3]]+valorMedio[[6,4]]+valorMedio[[6,5]]+
valorMedio[[6,6]]+valorMedio[[6,7]]+valorMedio[[6,8]]+valorMedio[[6,9]]+valorMedio[[6,10]]+valorMedio[[6,11]]+valorMedio[[6,12]]+valorMedio[[6,13]]+valorMedio[[6,14]]+valorMedio[[6,15]]+valorMedio[[6,16]]+valorMedio[[6,17]]+valorMedio[[6,18]]+valorMedio[[6,19]]+valorMedio[[6,20]]/20*.41)+((valorMedio[[7,1]]+valorMedio[[7,2]]+valorMedio[[7,3]]+valorMedio[[7,4]]+valorMedio[[7,5]]+
valorMedio[[7,6]]+valorMedio[[7,7]]+valorMedio[[7,8]]+valorMedio[[7,9]]+valorMedio[[7,10]]+valorMedio[[7,11]]+valorMedio[[7,12]]+valorMedio[[7,13]]+valorMedio[[7,14]]+valorMedio[[7,15]]+valorMedio[[7,16]]+valorMedio[[7,17]]+valorMedio[[7,18]]+valorMedio[[7,19]]+valorMedio[[7,20]]/20*.59);

```

```

orgullo=0;
orgullo=(((valorMedio[[8,1]]+valorMedio[[8,2]]+valorMedio[[8,3]]+valorMedio[[8,4]]+valorMedio[[8,5]]+
valorMedio[[8,6]]+valorMedio[[8,7]]+valorMedio[[8,8]]+valorMedio[[8,9]]+valorMedio[[8,10]]+valorMedio[[8,11]]+valorMedio[[8,12]]+valorMedio[[8,13]]+valorMedio[[8,14]]+valorMedio[[8,15]]+valorMedio[[8,16]]+valorMedio[[8,17]]+valorMedio[[8,18]]+valorMedio[[8,19]]+valorMedio[[8,20]]/20*.3)+((valorMedio[[9,1]]+valorMedio[[9,2]]+valorMedio[[9,3]]+valorMedio[[9,4]]+valorMedio[[9,5]]+
valorMedio[[9,6]]+valorMedio[[9,7]]+valorMedio[[9,8]]+valorMedio[[9,9]]+valorMedio[[9,10]]+valorMedio[[9,11]]+valorMedio[[9,12]]+valorMedio[[9,13]]+valorMedio[[9,14]]+valorMedio[[9,15]]+valorMedio[[9,16]]+valorMedio[[9,17]]+valorMedio[[9,18]]+valorMedio[[9,19]]+valorMedio[[9,20]]/20*.26)+((valorMedio[[10,1]]+valorMedio[[10,2]]+valorMedio[[10,3]]+valorMedio[[10,4]]+valorMedio[[10,5]]+
valorMedio[[10,6]]+valorMedio[[10,7]]+valorMedio[[10,8]]+valorMedio[[10,9]]+valorMedio[[10,10]]+valorMedio[[10,11]]+valorMedio[[10,12]]+valorMedio[[10,13]]+valorMedio[[10,14]]+valorMedio[[10,15]]+valorMedio[[10,16]]+valorMedio[[10,17]]+valorMedio[[10,18]]+valorMedio[[10,19]]+valorMedio[[10,20]]/20*.44);

```

```

historico[[1,iteracion]]=credibilidad;
historico[[2,iteracion]]=respeto;
historico[[3,iteracion]]=imparcialidad;
historico[[4,iteracion]]=orgullo;
];

```

```
(*Imprimir Resultados*)
```

```

Print["Credibilidad"];
ListPlot[historico[[1]]];
Print["respeto"];
ListPlot[historico[[2]]];
Print["imparcialidad"];
ListPlot[historico[[3]]];
Print["orgullo"];

```

```
ListPlot[historico[[4]]];
```

7. Bibliografía.

Banks, J., Carson II, J., Nelson, B., & Nicol, D. (2005). *Discrete-Event System Simulation*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.

Beckhard, R. (1972). *Desenvolvimiento Organizacional*. Sao Paulo.

Chiavenato, I. (2003). *Administración de Recursos Humanos*. Bogotá: Nomos S.A.

Dávila, C. (1985). *Teorías Organizacionales y Administración*. Bogotá: Interamericana S.A.

Distancia, U. E. (15 de Octubre de 2010). <http://cmanuelrs.wordpress.com/>. Recuperado el 27 de Marzo de 2011, de Teoría para Estudiantes de Administración: <http://cmanuelrs.wordpress.com/>

Errecalde, M. (Septiembre de 2007). Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Inteligencia Computacional. *Agentes y Sistemas Multiagentes*. San Luis., Argentina.: Departamento de Informática.

Institute, G. P. (s.f.). <http://www.greatplacetowork.com.co>. Recuperado el 07 de Junio de 2011, de <http://www.greatplacetowork.com.co/gptw/index.php>

Lozano, M. (17 de Enero de 2005). *Master Magazine*. Recuperado el 28 de Marzo de 2011, de Tendencias: <http://www.mastermagazine.info/articulo/3355.php>

Méndez Álvarez, C. E. (2005). *Clima Organizacional en Colombia*. Bogotá, Colombia: Universidad del Rosario.

Muchinsky, P. (1994). *Psicología aplicada al trabajo*. New York: Desclée de Brouwer S.A.

Pacheco, A. (10 de Junio de 1999). <http://www.depi.itch.edu.mx>. Recuperado el 23 de Marzo de 2011, de <http://www.depi.itch.edu.mx/apacheco/ai/agentes.htm>

Salazar, C. (2003). *Agentes y Multiagentes Inteligentes: Conceptos, Arquitecturas y Aplicaciones*. Cochabamba.

Wolfram, C. (1 de Noviembre de 2009). *Conrad Wolfram*. Recuperado el 6 de Abril de 2011, de Bio: <http://www.conradwolfram.com/bio/>

Wolfram Mathematica. (2011). Recuperado el 20 de Marzo de 2011, de Mathematica for Students: <http://www.wolfram.com/solutions/education/students/>