



UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

**LA RELACIÓN ORGANIZACIÓN – ENTORNO Y LA ONTOLOGÍA EVOLUTIVA: UNA
PROPUESTA PARA LA COMPRENSIÓN DE LAS INTERACCIONES COMO PRODUCTO
DEL PROCESO EVOLUTIVO DE REGLAS CON LA CARACTERIZACIÓN DE LA
PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE SALUD EN URGENCIAS.**

DOCTORANDA

ANGELA LUCIA NOGUERA HIDALGO

DIRECTORES

DIEGO CARDONA, PhD.

CAMILO OLAYA, PhD.

UNIVERSIDAD DEL ROSARIO

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN

Bogotá, marzo de 2016

DECLARACIÓN DE AUTONOMÍA

I declare in lieu of an oath that I have written this thesis by myself, and that I did not use other sources or resources than stated for its preparation. I declare that I have clearly indicated all direct and indirect quotations, and that this thesis has not been submitted elsewhere for examination purposes or publication.

A handwritten signature in black ink that reads "Angela Lucía Noquera". The signature is written in a cursive style with a large initial 'A'.

ANGELA LUCÍA NOGUERA HIDALGO

ENERO 19 DE 2018

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS

Para Martina y Guido, mis grandes amores y mi pasión

Para Bernardo y Elena, mis ejemplos de amor, de vida, persistencia y lealtad

Para Ximena, mi amiga incondicional

Fue un camino con muchos altibajos, momentos de risas y otros de llanto, pero al final de la historia nos damos cuenta que valió la pena. GRACIAS a mi muñeca por su amor, ternura, juicio y tranquilidad, por darme parte de su tiempo y dejarme trabajar. GRACIAS a mi compañero de vida, juntos arrancamos con esta aventura que nos ayudó a crecer y creer, este reconocimiento es por tu apoyo incondicional y por siempre recordarme que los sueños se construyen con mucho esfuerzo. Un especial y eterno GRACIAS a mis padres por creer en mí y por dárme todo a lo largo de mi vida para hacer lo que más me gusta: estudiar, mi gratitud por su infinita solidaridad, sacrificio, amor, compañía y las palabras siempre justas, sabias y de aliento cuando la desesperanza llegaba, no me alcanzará la vida para corresponder a tanto amor. A mi hermana por ser mi compañera y confidente, mi amiga entrañable. A mis abuelos por su amor y preocupación. A mi querida Lely por su apoyo incondicional...y de paso a todo el resto de mi familia, por su ejemplo de unión y respaldo infinito. GRACIAS a mi maestro Fernando, por la confianza y apoyo, una gaviota que me mostró como volar lejos. A Camilo y Diego por dejarme soñar, aprender, vivir, equivocarse y enseñar, Uds. más que mis directores fueron mis compañeros en este camino. A mi compadre Pachito y su esposa, por su cariño y amistad. Y, por último, a todos aquellos amigos y compañeros de antes y ahora que con su sonrisa, lealtad, sinceridad y cariño desinteresado hicieron de este tiempo una época maravillosa.

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Esta disertación doctoral tiene como propósito principal dar respuesta al interrogante de cómo el proceso evolutivo de reglas permite que la organización desarrolle diseños – actividades que se adaptan a las condiciones cambiantes del entorno. El punto de partida de este argumento se basa en la identificación de la brecha de investigación entre la literatura dedicada al estudio de la relación organización – entorno (OE) en específico respecto a lo expuesto por la Ecología organizacional (EO) frente al marco de la teoría evolutiva. La disertación establece que, a pesar de lo desarrollado por la EO, esta presenta inconvenientes en trasladar el discurso evolutivo al caso de las organizaciones, especialmente cuando deja de lado la variación como elemento clave del proceso evolutivo. Este argumento se fundamentará desde el marco ontológico evolutivo y la comprensión de la organización como un sistema de reglas, generador de conocimiento, considerando que la relación OE se da a través de diseños organizacionales producto de la trayectoria evolutiva de reglas, que se presentan por la interacción entre individuos, situaciones que permiten el desarrollo de actividades que son en últimas las que compiten, depredan o cooperan y las cuales facilitan el proceso adaptativo. El comportamiento descrito se muestra mediante la utilización de la simulación basada en agentes con la caracterización de la prestación del servicio de salud en urgencias de cara a mostrar en acción el proceso evolutivo y brindar soporte a la propuesta desarrollada. Finalmente, el documento establece un aporte a la brecha de investigación con el desarrollo de un marco de trabajo para la comprensión del marco evolutivo en el ámbito organizacional, brindando contribuciones tanto teóricas como prácticas para que investigadores y gerentes puedan tomarlo como punto de partida y llevarlo a la práctica.

Palabras clave: Relación Organización – Entorno, Ecología organizacional, Ontología Evolutiva, Sistemas sociales.

ABSTRACT AND KEY WORDS

The main purpose of this doctoral dissertation is to answer the question of how the evolutionary process of rules allows organizations to develop designs—activities aimed at adapting to changing environment conditions. The point of departure of this argument is based on identifying the research gap between the literature geared to studying the Environment-Organization Relation (EOR), especially with regard to Organizational Ecology Theory (OET), and that inspired by evolutionary theory. This dissertation argues that OET is not able to accurately transfer the evolutionary discourse to the case of organizations as the variation in the evolutionary process is not taken into account. This argument is based on the evolutionary ontological framework, as well as the understanding of the organization as a system of rules and knowledge builder. Needless to say, the OET is defined by organizational designs that are results of the evolutionary trajectory of rules, shaped by the interaction between individuals. Such context produces competitive, depredatory and cooperative activities that ultimately enable organizational adaptive processes. This theoretical assumption is supported by analyzing the Colombian emergency health system, which is characterized by means of the agent-based simulation methodology. Finally, a working framework aimed at understanding organizational evolutionary processes is established, which constitute a theoretical and empirical guideline for scholars, managers, and decision-makers.

Keywords: Organization-Environment Relation (OER), Organizational Ecology Theory (OET), Evolutionary Ontology, Social systems.

TABLA DE CONTENIDOS

1.	MOTIVACIÓN Y GENERALIDADES	11
2.	LA RELACIÓN ORGANIZACIÓN – ENTORNO	15
2.1	LOS AÑOS 60’S Y 70’S: LA DISCUSIÓN DEL ESTUDIO DE LA RELACIÓN OE15	
2.2	LA RELACIÓN O-E Y LAS RELACIONES ENTRE ORGANIZACIONES	17
2.3	LA RELACIÓN O-E, LA VENTAJA COMPETITIVA Y EL PROCESO ESTRATÉGICO.....	18
2.4	LA RELACIÓN O-E Y LA ECOLOGÍA ORGANIZACIONAL	20
2.5	LA RELACIÓN O-E Y LAS TEORÍAS CONTEMPORÁNEAS DE LA FIRMA	21
2.6	LA RELACIÓN O-E, LAS INTERACCIONES Y LA ECOLOGÍA ORGANIZACIONAL.....	24
3.	EL PROCESO EVOLUTIVO Y LA TESIS DE LA DISERTACIÓN	34
3.1	INSTRUCCIÓN VS SELECCIÓN; LA ONTOLOGÍA EVOLUTIVA Y LA BRECHA DE INVESTIGACIÓN	34
3.2	TESIS DE LA DISERTACIÓN	43
3.3	PROPOSITOS Y DESARROLLO METODÓLOGICO	47
4.	LA ORGANIZACIÓN COMO SISTEMA EVOLUTIVO	57
4.1	EL PENSAMIENTO POR PROCESOS.....	57
4.2	EL PENSAMIENTO POBLACIONAL	61
4.3	LA TEORIA EVOLUTIVA Y LAS ORGANIZACIONES	64
4.4	LAS ORGANIZACIONES COMO PROCESO EVOLUTIVO DE CONOCIMIENTO 70	
5.	EL MARCO ONTOLÓGICO DE DOPFER Y LAS RUTINAS ORGANIZACIONALES	74
5.1	MECANICISTA VERSUS EVOLUTIVO	74
5.2	EL TERMINO “REGLA”	78
5.2.1	LA TRAYECTORIA DE REGLAS: EL NIVEL MICRO	81
5.2.2	LA TRAYECTORIA DE REGLAS: EL NIVEL MESO	83
5.2.3	LA TRAYECTORIA DE REGLAS: EL NIVEL MACRO	84
5.2.4	LA ESTRUCTURA MICRO, MESO Y MACRO	85
5.3	RUTINA ORGANIZACIONAL: UNA REGLA RETENIDA.....	90
5.3.1	LAS RUTINAS ORGANIZACIONALES	90
5.3.2	LAS REGLAS, LAS RUTINAS Y LA INTERACCIÓN CON EL ENTORNO... 96	
6.	LOS SISTEMAS SOCIALES Y LA SIMULACIÓN	101

6.1	LAS ORGANIZACIONES Y LA SIMULACIÓN BASADA EN AGENTES.....	101
6.2	LA TRAYECTORIA EVOLUTIVA DE REGLAS Y LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD.....	104
6.3	LA TRAYECTORIA EVOLUTIVA: CARACTERIZACIÓN CONCEPTUAL EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE URGENCIAS EN SALUD.	108
6.4	LA TRAYECTORIA EVOLUTIVA EN ACCIÓN: LA CARACTERIZACIÓN A TRAVÉS NETLOGO 5.0	119
6.4.1	GENERALIDADES DE LA SIMULACIÓN	121
6.4.2	DESCRIPCIÓN DE LA INTERFAZ	128
6.4.3	DETALLES DE LA PROGRAMACIÓN	134
6.4.4	REPRESENTACIONES DE EXPERIMENTOS Y RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN	140
7.	EL PROCESO EVOLUTIVO DE REGLAS Y LA GESTIÓN ORGANIZACIONAL	177
8.	APORTES Y CONSIDERACIONES FINALES.....	188
9.	REFERENCIAS	196
10.	ANEXO 1: DATOS PARA LA CALIBRACIÓN DE LA SIMULACIÓN	212
11.	ANEXO 2: CÓDIGO DE PROGRAMACIÓN COMENTADO.....	215
12.	ANEXO 3: DISEÑO DE EXPERIMENTOS	232

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Relaciones entre los tipos de teorías basadas en competencias y contractualistas, adaptada de Hodgson (1998)	22
Figura 2. Mapa conceptual de la disertación	49
Figura 3. Objetivos de la disertación	50
Figura 4. Los niveles de conocimiento y la organización, a partir de Campbell (1987)	74
Figura 5. Clasificación de las reglas, a partir de Dopfer (2004, p. 181)	80
Figura 6. Proceso evolutivo de las reglas, basado en Dopfer, et.al (2004) y Dopfer (2005)	87
Figura 7. Vinculación de los antecedentes, características y resultados de los patrones de interacción recurrentes, elaboración a partir de Becker (2005)	93
Figura 8. Relación trayectoria evolutiva de las reglas y las rutinas organizacionales	98
Figura 9. Relaciones del servicio de urgencias y el entorno	109
Figura 10. Actividades en el servicio de urgencias	110
Figura 11. Interfaz gráfica de la simulación parte 1	128
Figura 12. Interfaz gráfica de la simulación parte 2	130
Figura 13. Monitores salidas de la simulación	134
Figura 14. Diseño de experimentos	141
Figura 15. Representación gráfica experimento N.1	143
Figura 16. Nivel de desempeño Experimento N.1	144
Figura 17. Nivel de congestión Experimento N.1	145
Figura 18. Representación gráfica experimento N.2	146
Figura 19. Nivel de desempeño Experimento N.2	147
Figura 20. Número de innovaciones Experimento N.2	147
Figura 21. Nivel de congestión Experimento N.2	148
Figura 22. Representación gráfica experimento N.3	149
Figura 23. Nivel de desempeño Experimento N.3	150
Figura 24. Nivel de innovaciones Experimento N.3	151
Figura 25. Nivel de congestión Experimento N.3	152
Figura 26. Representación gráfica experimento N.4	153
Figura 27. Nivel de desempeño Experimento N.4	154
Figura 28. Nivel de congestión Experimento N.4	155
Figura 29. Representación gráfica experimento N.5	156
Figura 30. Nivel de desempeño Experimento N.5	157
Figura 31. Nivel de innovaciones Experimento N.5	157
Figura 32. Nivel de congestión Experimento N.5	158
Figura 33. Representación gráfica experimento N.6	159
Figura 34. Nivel de desempeño Experimento N.6	160
Figura 35. Nivel de congestión Experimento N.6	160
Figura 36. Representación gráfica experimento N.7	161
Figura 37. Nivel de desempeño Experimento N.7	162
Figura 38. Nivel de congestión Experimento N.7	163
Figura 39. Representación gráfica experimento N.8	164

Figura 40. Nivel de desempeño Experimento N.8.....	165
Figura 41. Nivel de congestión Experimento N.8.....	165
Figura 42. Efectos de los factores en las simulaciones realizadas.....	166
Figura 43. Representación gráfica experimento N.8.....	168
Figura 44. Nivel de desempeño Experimento con intervención N.1.....	169
Figura 45. Nivel de innovaciones Experimento con intervención N.1.....	170
Figura 46. Nivel de congestión Experimento con intervención N.1.....	170
Figura 47. Representación gráfica experimento con intervención N.2.....	171
Figura 48. Nivel de desempeño Experimento con intervención N.2.....	172
Figura 49. Nivel de desempeño Experimento con intervención N.2.....	173
Figura 50. Nivel de desempeño Experimento con intervención N.2.....	173
Figura 51. El proceso de gestión.....	181

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Revisión literatura ecología organizacional: profundización	29
Tabla 2. Trayectoria micro.....	82
Tabla 3. Trayectoria meso.....	84
Tabla 4. Trayectoria macro	85
Tabla 5. Revisión del concepto de rutinas	91
Tabla 6. Términos de estudios para las rutinas	94
Tabla 7. Determinación de reglas y problemas por cada área de atención.....	111
Tabla 8. Activadores, características y efectos área de ingreso	112
Tabla 9. Activadores, características y efectos área de triage.....	113
Tabla 10. Activadores, características y efectos área de ingreso.....	113
Tabla 11. Activadores, características y efectos área de consulta	114
Tabla 12. Activadores, características y efectos área de manejo del diagnóstico - tratamiento. .	115
Tabla 13. Activadores, características y efectos área de manejo del diagnóstico, seguimiento – decisión	116
Tabla 14. Activadores, características y efectos área de ingreso.....	116
Tabla 15. Principios básicos de la simulación	124
Tabla 16. Detalles y descripción de la emergencia.....	125
Tabla 17. Detalles y descripción de la adaptación y el aprendizaje.....	125
Tabla 18. Observación, información y salidas de la simulación.....	126
Tabla 19. Descripción de los agentes de la simulación	135
Tabla 20. Descripción de las variables de los agentes trabajadores	135
Tabla 21. Descripción de las variables de los agentes: reglas	136
Tabla 22. Descripción de las variables de los links	136
Tabla 23. Descripción de las variables de los agentes: reglas	136
Tabla 24. Descripción general de parámetros para la interfaz y en código de programación	137
Tabla 25. Consideraciones para la interfaz gráfica y dinámica del modelo: botones de acción. .	138
Tabla 26. Consideraciones para la interfaz gráfica y dinámica del modelo: otros	140
Tabla 27. Datos para el experimento N.1	142
Tabla 28. Datos para el experimento N.2	145
Tabla 29. Datos para el experimento N.3	148
Tabla 30. Datos para el experimento N.4	152
Tabla 31. Datos para el experimento N.5	155
Tabla 32. Datos para el experimento N.6	158
Tabla 33. Datos para el experimento N.7	161
Tabla 34. Datos para el experimento N.8	163
Tabla 35. Datos para el experimento con intervención N.1.....	168
Tabla 36. Datos para el experimento con intervención N.2.....	171

1. MOTIVACIÓN Y GENERALIDADES

Desde la administración se ha planteado la relevancia del aporte que se debe realizar a partir del espacio académico e investigativo al desarrollo de propuestas que contribuyan a la comprensión del comportamiento de la organización (Furrer, Thomas & Goussevskaia, 2008) y sus relaciones con el entorno, de tal manera que se puedan mejorar los procesos de gestión y entonces, la toma de decisiones. La relación entre la organización y el entorno (O-E) ha sido tema de estudio y discusión en diferentes campos de la administración, al igual que los cambios y los procesos que de esta relación se derivan, permitiendo el surgimiento de nuevos campos de investigación, que continuamente formulan propuestas para su entendimiento.

Respecto a lo anterior, entre la literatura relacionada se encuentran corrientes interesadas en identificar elementos para entender el comportamiento de la organización y los campos en las que ella interviene dada la relación *O-E*, entre otros, autores como: Emery & Trist, (1965); Lawrence & Lorsh, (1967); Thompson, (1967); Aldrich & Pfeffer, (1976); Miles & Snow, (1978); Smircich & Stubbart, (1985); Hannan y Freeman (1991); Teece, Pisano & Shuen, (1997); Hannan, (2005); Banham, (2010); son algunos referentes de lo planteado. Esta literatura que puede considerarse como parte de la corriente principal del estudio de la relación *O-E* deja entrever el interés por su estudio y comprensión de tal forma que las diferentes posturas proponen mecanismos generales para mejorar el desempeño organizacional.

En esta literatura es posible establecer tres enfoques para la comprensión de la relación *O-E*. El primero está dirigido al estudio de la organización y el entorno como unidades independientes para posteriormente identificar relaciones que conlleven a la toma de decisiones organizacionales; el segundo, referido a que es la organización quien establece los límites del entorno para establecer sus características y determinar las formas de responder a los cambios; y la tercera, entendiendo la

interacción permanente entre el comportamiento de la organización y las modificaciones del entorno. Como elemento común, los tres enfoques trabajan sobre la pregunta acerca de cómo la organización responde al entorno a lo largo del tiempo. Sin embargo, a pesar de este interés, el estudio del comportamiento de la organización continúa determinando la necesidad de mejorar los mecanismos de estudio, el análisis del conocimiento de las variaciones del entorno y la comprensión de la emergencia de nuevos comportamientos organizacionales (Castrogiovanni, 1991; Caldart y Ricard, 2004). Así, la búsqueda de respuestas a los problemas que se derivan de la relación *O-E* no es reciente, en tanto que para los últimos años se ha presentado la inclinación por la comprensión de la organización como sistema que permanece en continua interacción con el entorno, la relación *O-E* como generadora de discontinuidades, variaciones imprevisibles y dinámicas propias de su complejidad (Miller, K. D. y Lin, S. 2015).

En consecuencia, mejorar en la comprensión del comportamiento de la organización y la interacción con el entorno se convierte para esta disertación en tema estructural de cara a profundizar en su estudio. Las variaciones crecientes del entorno y la emergencia de nuevos comportamientos organizacionales hacen de esta relación un pretexto para determinar la necesidad de estudiar y comprender cómo se desarrolla, y qué tipo de comportamientos se derivan producto de la variación constante de la organización.

Los estudios organizacionales se han preocupado en gran medida por proponer conceptos, definiciones y marcos que se inclinan por la búsqueda permanente de estabilidad, orden y la planeación de estados deseados para la organización; al tiempo que se ha construido la noción del cambio, explicándose como el producto de intervenciones deliberadas y asociado a procesos de planeación, control y búsqueda de resultados (Hall, 1996). Por lo expresado, la comprensión de los comportamientos que se derivan de la relación *O-E* podrían tener explicaciones adicionales

que permitan comprender de mejor manera aspectos tales como el aumento de la incertidumbre, contraria a la estabilidad; la emergencia de nuevos diseños organizacionales, contrario al orden y la continua resolución de problemas dado el entorno cambiante, contrario a la planeación de estados deseados. Este tipo de planteamientos aportarían a la ampliación del conocimiento respecto a las características y los comportamientos que se derivan por la interacción *O-E*, como por ejemplo la competencia, la depredación y la cooperación, maneras de cómo la organización crea mecanismos para manejar la incertidumbre, la emergencia y las condiciones de entorno cambiante.

La necesidad del control, la planeación y el análisis respecto a la relación *O-E* y la interacción vista como producto de las dinámicas del entorno son enfoques recurrentes en la mencionada literatura. Las dinámicas del entorno se han tratado desde diferentes posturas, un ejemplo es la ecología organizacional (Trist, 1977; Hannan y Freeman, 1991; Hannan, 2005) preocupándose por la explicación de esta relación a partir de conceptos de la Ecología en lo relacionado con los comportamientos de las dinámicas poblacionales de organizaciones sujetas a un mismo entorno y tomando como referencia importante el discurso de la selección natural. Profundizando en la revisión de la literatura de la relación *O-E* y la ecología organizacional, la motivación de este trabajo se fundamenta en la conveniencia de progresar en la investigación de este campo desde el enfoque organizacional, con el propósito de resaltar la importancia del estudio del proceso de cómo la organización responde o se adapta a las condiciones cambiantes del entorno y que muestran como resultado comportamientos en términos de actividades las cuáles compiten, cooperan o depredan en el entorno.

Es así como, la disertación que se realiza en este documento pretende ahondar en el discurso evolutivo como marco de referencia para argumentar que el proceso de interacción de la organización con el entorno es un proceso que se desarrolla a lo largo del tiempo en donde la

variación de la organización resulta importante para comprender el proceso de adaptación a condiciones cambiantes dada la incertidumbre del entorno. Este trabajo entenderá al discurso evolutivo como marco abstracto que permite teorizar, en este sentido, es el marco de referencia que le permitirá a la disertación proponer al final un marco de trabajo que aporte a la gestión de las organizaciones desde la perspectiva evolutiva.

El presente documento consta de ocho capítulos dentro de los cuáles se desarrollan: la revisión de la literatura respecto al estudio de la relación *O-E*; seguido, la identificación de la brecha de investigación sobre la que hace sus aportes este trabajo, la tesis de la disertación, la argumentación teórica para comprender la organización como proceso evolutivo, la revisión del marco ontológico y las rutinas organizacionales, la relación entre los sistemas sociales y la simulación, para finalmente, argumentar la relación entre el marco evolutivo y la gestión de las organizaciones.

2. LA RELACIÓN ORGANIZACIÓN – ENTORNO

El estudio de la relación entre la organización y el entorno ha presentado diferentes enfoques a lo largo del tiempo manifestando frecuentes preocupaciones referentes al desempeño organizacional. Es así como, el propósito de este capítulo será mostrar la revisión de literatura que permita conocer los principales argumentos de los autores considerados.

2.1 LOS AÑOS 60'S Y 70'S: LA DISCUSIÓN DEL ESTUDIO DE LA RELACIÓN OE

Para Miles; Snow & Pfeffer, (1974), los estudios acerca de la relación *O-E* en los primeros años del siglo XX se enfocaron en el comportamiento de la organización dejando de lado la actuación del entorno, asumiéndose a este como constante, deducción que facilitaba el ejercicio de la planeación, el control y la fijación de los objetivos organizacionales. Afirman que posterior a este tiempo, aparecen las críticas a esta perspectiva de universalidad en la medida que se evidenciaba que, al considerar el entorno como constante, las organizaciones presentaban estructuras burocratizadas, menos orgánicas y difícilmente flexibles. Es así como desde mediados del siglo XX, se pueden identificar preocupaciones por el análisis de los elementos del entorno que afectaban el comportamiento de las organizaciones y de los lugares en los que estas intervenían, entre ellas la propuesta de Ansoff (1964) con la matriz de crecimiento participación; y también Emery y Trist (1965) con los aportes acerca del cambio permanente en el entorno, los elementos de inestabilidad y la clasificación del entorno, con énfasis en que la visión de contemplarlo como elemento invariable dirigía a la producción de respuestas uniformes a lo largo de las organizaciones, para lo cual proponían que cada tipo de entorno requiere de una forma diferente de estructura organizacional.

Por su parte, Lawrence y Lorsh (1967) muestran la importancia de la definición de la incertidumbre tras las percepciones de los directivos organizacionales y el establecimiento de la

relación entre el entorno inmediato, la estrategia y la estructura de la organización; al mismo tiempo que Thompson (1967) subraya la necesidad de buscar alternativas para el abordaje de los problemas organizacionales que se relacionen con la tecnología y el entorno, las inferencias que dichos problemas generan en el actuar de la organización y la toma de decisiones organizacionales dada la relación *O-E* como influencia en la estructura organizacional. Para este periodo de tiempo, las inquietudes se inclinaban al establecimiento de la selección del dominio de la organización en el entorno, las dimensiones y el tamaño, además de la proposición de la estrategia para manejarlo con el propósito de contribuir al crecimiento y supervivencia de la organización (Miles et. al, 1974) y su aporte a la discusión del estudio de la relación *O-E* se enfocaba a entender las organizaciones como sistemas abiertos que cambian constantemente y en consecuencia sus límites varían.

Es así como, Miles et. al, (1974) identificaron tres aspectos acerca de las deficiencias en la teoría e investigación hasta este tiempo. Primero, la necesidad de continuar con el estudio de la percepción administrativa como elemento que tiene alta influencia en las respuestas de la organización; segundo, la tesis acerca de que las organizaciones adoptan una variedad de formas en respuesta a las demandas que aparentan ser similares en el entorno; y la tercera, relacionada con entender la organización como entidad dinámica abriendo de esta manera el interrogante de cómo las organizaciones se adaptan al entorno a través del tiempo.

Profundizando, los autores reconocían el crecimiento de la literatura organizacional, sin embargo dejaban entrever la necesidad de intentar la propuesta de modelos dinámicos para explicar el comportamiento de las organizaciones vinculando las demandas del entorno, la organización y su estructura con la ayuda de trabajos que permitan contrastar el comportamiento de las organizaciones no solo describiendo la naturaleza de la adaptación sino también el proceso por el cual se producen estos ajustes. Posteriormente, Miles & Snow (1978) y Miles, Snow, Meyer &

Coleman, (1978) proponen que el desarrollo de las estrategias de la organización presenta una relación estrecha con la capacidad de adaptarse, determinando que los procesos de adaptación se generan de acuerdo a las demandas del entorno.

2.2 LA RELACIÓN O-E Y LAS RELACIONES ENTRE ORGANIZACIONES

Siguiendo con la revisión de la literatura en una línea de tiempo, Mizruchi & Galaskiewicz (1993) resaltan la importancia que tuvo el estudio del entorno en la época de los años 70's jugando un rol importante en la investigación de las organizaciones, destacando que las relaciones entre los actores sociales fueron vista como un camino importante para el estudio de las relaciones entre organizaciones. Los autores muestran que dentro de las tradiciones teóricas que han permitido describir los campos de estudio de las relaciones inter-organizacionales se identifican tres corrientes. En el primero se encuentra el marco de la dependencia de recursos, en el cual se plantea que las organizaciones operan en entornos turbulentos y con incertidumbre creciente, entornos sobre los que intentan tener control y donde los recursos críticos con frecuencia son controlados por organizaciones de dicho entorno, creando la necesidad de encontrar maneras eficientes y predecibles para determinar su flujo; en este sentido, la revisión pondera los trabajos de Zald (1970a; 1970b) por la importancia de los artículos editados y Pfeffer & Salancik (1978) dado el manejo posterior e integral que brindaron a la literatura.

Como segundo tema, Mizruchi et. al, (1993) resaltan el marco de clase social, recordando que los vínculos existentes entre los actores de las organizaciones tienen bases tanto sociales como económicas, señalando la importancia de Scott (1979) por el interés demostrado en los estudios de las organizaciones de la economía dentro del marco de las clases sociales. Por último el marco institucional con la concepción acerca de que las organizaciones se comportan dadas las leyes y

tradiciones de las sociedades, subrayando que, en la medida que los factores culturales permean el comportamiento organizacional, la toma de decisiones se adapta a las tendencias de cambio culturales y se resalta a DiMaggio y Powell (1983) y Galaskiewicz & Wasserman (1989) por su enfoque en el estudio de las relaciones inter-organizacionales, especialmente las relaciones entre los individuos de las organizaciones con el propósito de explicar la presencia de conductas similares. Mizruchi et. al, (1993), recalcan la importancia de considerar el análisis de redes dentro de las relaciones inter-organizacionales como aporte al modelo de dependencia de recursos, clases sociales e instituciones, estudios que han contribuido a comprender los mecanismos de tomas decisiones organizacionales dadas las relaciones entre las estructuras tanto entre individuos como entre organizaciones.

2.3 LA RELACIÓN O-E, LA VENTAJA COMPETITIVA Y EL PROCESO ESTRATÉGICO

Una de las propuestas relacionadas con el estudio del entorno y su influencia en la organización es la desarrollada por Porter (1982; 1987; 1988; 1991; 2003) perspectiva que tenía como objetivo el estudio la industria y contribuir a la creación de ventajas competitivas en las organizaciones a partir de la búsqueda de la especialización, consideración que aún es vigente. En principio, el análisis de las estructuras industriales, estratégicas y de competidores tomaba como base primordial el entendimiento de las fuerzas del mercado que, según el autor, son los elementos fundamentales para ser considerados dentro de la competencia de una industria (sector). Los resultados de estos análisis señalan causas que describen el comportamiento de la industria para evaluar su atractivo, facilitando el análisis de la competencia con el propósito de identificar puntos

débiles o fuertes de las organizaciones que conforman la industria con miras a la formulación de la estrategia, denotando una perspectiva de acciones ofensivas y defensivas.

Entre tanto, Barney & Zajac (1994) trabajan acerca de la competitividad del comportamiento organizacional con miras a establecer puntos de partida para la formación de una teoría basada en la ventaja competitiva. Plantean la importancia de tres interrogantes en la investigación del comportamiento competitivo, el primero relacionado con cuáles son las afectaciones de la competencia en el entorno con respecto al desarrollo y evolución de las competencias organizacionales; el segundo relacionado con determinar cómo son los conjuntos de competencias de una organización en relación con otra de características similares; y el tercero enfocado a determinar cuáles son las implicaciones competitivas de las competencias desarrolladas por una organización.

En contraste, Mintzberg & Waters, (1985); Mintzberg (1987); Mintzberg, Quinn y Voyer (1997) argumentaban que la estrategia organizacional puede generarse como respuesta a una situación cambiante que se presente en el entorno o dentro de la misma organización, siendo la detección de discontinuidades, la comprensión del entorno, el entendimiento del negocio y la administración de patrones, los elementos importantes a tener en cuenta en el desarrollo de las estrategias. Para estos autores, comprender el pasado con miras a dirigir en el futuro buscando el conocimiento cada vez más acertado de las capacidades de la organización es un elemento importante. Adicionalmente, Scott (1992) estableció que el análisis del comportamiento de las organizaciones puede ser considerado en tres dimensiones, desde los individuos que la conforman dadas las actitudes y aptitudes de estos, desde la estructura mediante explicación de las características que la conforman y desde las relaciones con el entorno dado el papel de la

organización como un actor colectivo funcional que se desenvuelve en un sistema mayor de relaciones.

2.4 LA RELACIÓN O-E Y LA ECOLOGÍA ORGANIZACIONAL

Hannan y Freeman (1977; 1993) y Hannan, M. y Carroll, G. (1995), avanzan en la construcción de una teoría explicativa por medio de la utilización de conceptos de la Ecología, específicamente de la ecología de poblaciones, es decir considerando a una población como la conformada por individuos sujetos a un mismo entorno. En esta propuesta se destaca que los cambios en el entorno generan espacios para la mortalidad organizacional dentro de una población. Presentan el concepto de inercia estructural entendido como la rigidez y resistencia de la estructura organizacional ante los cambios lo cual dificulta la realización de modificaciones, necesarias para responder al entorno. Asocian la edad y el tamaño de las organizaciones a las tasas de desaparición y supervivencia, factores que se conocen como tablas de vida en la ecología poblacional.

Dentro de sus postulados, trabajan sobre la dependencia de la densidad de la población, en donde las variaciones entre la natalidad y la mortalidad se asocian a la forma organizacional y al grado de competencia entre ellas, sugieren tres factores a tener en cuenta para clasificar a las organizaciones dado su comportamiento: la estructura formal, los modelos y los tipos de normas existentes dentro de ellas. Por último, se considera importante prestar atención a la dinámica de la población, en especial a la competencia entre las organizaciones por los recursos limitados.

De otro lado, desde lo planteado por Hannan (1988) la ecología organizacional presta especial atención a la variación de las estructuras organizacionales determinando que esta se presenta dado el surgimiento de nuevos tipos de organización, por el cambio en las formas y la

sustitución de las antiguas. En este caso, la innovación en la estrategia de la organización y la estructura organizacional son producto de la historia de los individuos y las poblaciones de individuos que conforman la organización. Hannan (2005) complementa con la importancia del papel que juega la identidad organizacional en la evolución y la diversidad organizacional, identidad producto de los múltiples espacios en los cuales la organización interactúa lo cual conlleva a replantearse continuamente el cómo se definen las poblaciones, lo anterior, dirige a nuevos conocimientos acerca de la diversidad de la estructura de la industria. En síntesis, la ecología organizacional se enfoca en la influencia de las condiciones sociales sobre el comportamiento organizacional y los procesos de selección dejando en contacto la teoría organizacional con la teoría ecológica moderna proporcionando utilidades generales para describir las variaciones del entorno y la competencia que afecta las tasas de natalidad y crecimiento de las poblaciones de organizaciones.

2.5 LA RELACIÓN O-E Y LAS TEORÍAS CONTEMPORÁNEAS DE LA FIRMA

Desde las teorías contemporáneas de la firma, los trabajos de Hodgson (1998; 1999) exploran los enfoques evolutivos basados en las competencias de las organizaciones y en la metáfora biológica de la selección natural desarrollada por Nelson y Winter (1982). Hodgson (1999), hace relevancia en que este tipo de planteamientos se consideran parte de las teorías de la organización relacionadas con las capacidades (Teece y Pisano, 1994; Teece, 2008), los recursos (Rumelt, 1984; 1987) y las competencias (Winter, 2008). Profundizando en las competencias, Hodgson (1999) plantea que esta idea es central para proporcionar la base para teorías evolutivas, de no equilibrio de la competencia y el desarrollo de las organizaciones. Determina que la perspectiva basada en las competencias contrasta con la perspectiva contractual, dado que el

enfoque de esta última no se encuentra dirigida a los recursos y habilidades de la organización sino por el contrario se basa en el costo y seguimiento de las transacciones; diferencias que se pueden evidenciar de manera gráfica en la figura 1, su propósito es mostrar autores relevantes desde las dos perspectivas.

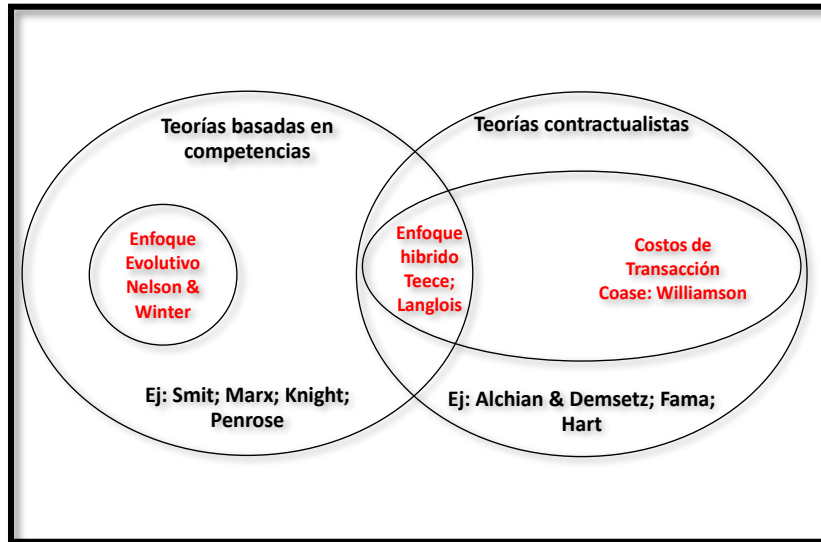


Figura 1. Relaciones entre los tipos de teorías basadas en competencias y contractualistas, adaptada de Hodgson (1998)

Para Hodgson (1998; 1999), el enfoque evolutivo es un subconjunto de las teorías basadas en competencia, mientras que los híbridos son producto de entender la naturaleza de la realidad económica como compleja. En este sentido, Teece & Pisano (1994) plantearon la necesidad de ampliar la explicación de la forma como se logran las ventajas competitivas en función de la capacidad de respuesta oportuna a entornos cambiantes y rápida innovación, seguido del desarrollo de capacidades organizacionales para coordinar las competencias. Para estos autores, resulta importante el papel de la gestión en términos de desarrollar adecuados mecanismos de adaptación y la continua reconsideración de las habilidades de la organización para responder ante los cambios

del entorno, es decir que la ventaja competitiva de las organizaciones se deben a capacidades dinámicas que están inmersas en rutinas de comportamiento que implican elevados rendimientos, rutinas que están inmersas en los procesos organizacionales y condicionados por su historia.

Por su parte, Teece, Pisano y Shuen (1997) argumentan que la pregunta fundamental en el campo de la estrategia y la gestión de las organizaciones se relaciona con el cómo alcanzan y mantienen la ventaja competitiva, interrogante que puede abordarse desde las capacidades dinámicas teniendo en cuenta las fuentes de creación de valor y la forma de cómo lograrlo en situaciones de continuo cambio. El principal aporte de los autores es la relevancia de esta perspectiva en un entorno de elevada competencia, los rendimientos basados en la innovación y la importancia de la destrucción creativa de las competencias existentes en las organizaciones

Para el caso del enfoque evolutivo, Nelson y Winter (1982), reconocen los aportes del enfoque Shumpeteriano a los desarrollos de la economía del siglo XX y es así como Winter (2006) muestra generalidades de la teoría económica de la firma resaltando la necesidad de que exista una conceptualización atractiva y realista en la distinción entre rutina y el concepto innovador de una organización. Argumenta que la teoría dominante no cumple este requisito dado que se dejan de lado los patrones y comportamientos rutinarios de la organización tales como la historia reciente, la forma como los individuos definen la organización y su participación. Resalta que la apuesta por este tipo de enfoque no es fácil, sin embargo enfatiza que la otra opción sería continuar con los mismos desarrollos.

Además, se pueden destacar los aportes de Caldart y Ricart (2002) con el desarrollo de un modelo dinámico para entender la turbulencia del entorno que pone de relieve los problemas de comportamiento y las características de las interacciones entre actores que co-evolucionan, más que a la identificación de eventos que pasan en el entorno; los de Andrews & Johansen, (2012),

acerca de los efectos lineales y no lineales del entorno sobre el rendimiento de la organización y las variaciones del entorno con efectos previsibles sobre el rendimiento de las organizaciones son otros aspectos relevantes como trabajos contemporáneos.

2.6 LA RELACIÓN O-E, LAS INTERACCIONES Y LA ECOLOGÍA ORGANIZACIONAL

Lo expuesto hasta ahora deja entrever que desde la perspectiva de la corriente principal del estudio de la relación O-E, esta relación se explica teniendo en cuenta los siguientes elementos:

- a) El estudio de esta relación obedece a la necesidad de encontrar definiciones que permitan establecer tesis generales.
- b) Es posible afirmar que el estudio de la relación O-E muestra diferentes maneras de entender los procesos de cambio que de esta relación se derivan y también se ha planteado las formas de cómo la relación O-E se presenta.
- c) El aporte de la ecología organizacional a la comprensión de la relación O-E ha sido relevante dada la incorporación de la tesis del proceso de selección natural que representa el entendimiento de los resultados que se derivan de esta relación en términos de la mortalidad de las organizaciones, la natalidad y la inercia estructural como elementos que contribuyen a la explicación de comportamientos dada la continua interacción de las organizaciones con el entorno por la permanente lucha por los recursos, al tiempo que se ocupa de comprender los procesos que se desarrollan en términos de adaptación al nivel de poblaciones de organizaciones, al tiempo que se ocupa de comprender los procesos que se desarrollan en términos de adaptación al nivel de poblaciones de organizaciones

Ahora bien, desde el trabajo de Chen & Miller (2012) es posible identificar que la relación entre O-E es denominada como una interacción, para lo cual los autores desde la perspectiva basada en los recursos, definen que como producto de la interacción con el entorno, las organizaciones compiten entre ellas; adicionalmente que para Liarte (2005) la localización de la organización entendida como estratégica frente al entorno, también se convierte en elemento determinante para comportamientos tales como la cooperación, y la depredación. Producto de la interacción entre O-E, los comportamientos antes mencionados tienen lugar, es decir como consecuencia de ésta. Por lo mencionado, a continuación, se presenta la revisión de literatura respecto a los comportamientos señalados con el propósito de enmarcar la correspondencia de estos entre la relación O-E, la interacción y la ecología organizacional.

En cuanto a la competencia, para Barnett & McKendrick, (2004), la literatura la define como la lucha entre organizaciones que intentan superarse utilizando diferentes prácticas y en donde los cambios frecuentes en el portafolio de productos, servicios y tecnologías utilizadas son a menudo las principales formas de competir. Estos autores la describen como una restricción para las organizaciones en la medida que permea la reducción de precios y costos en virtud del mejoramiento de la calidad para lograrse mantener en el mercado. Así, el estudio de la competencia se centra en entenderla como la relación de la lucha por recursos disponibles y por tanto la diversidad de los mercados, los cambios en la organización y en el entorno.

Para D'Aveni, Battista & Smith, (2010), sí el entorno se vuelve más dinámico se hace difícil la creación de estrategias planeadas, desestimando de esta manera, la idea de desarrollar ventajas sostenibles y dejando abierta la necesidad de acudir a nuevas formas para su estudio. Chen & Miller (2012) muestran que el foco de análisis de la competencia no se encuentra en el entendimiento de los grupos o competidores de manera individual, por el contrario, es importante

el estudio de la competencia teniendo en cuenta la relación: acción y respuesta a través de dos elementos, el mercado común y la similitud de dotación de recursos, de tal manera que se pueda establecer el grado de competencia entre las organizaciones. Entonces, el concepto de *competencia* es usualmente presentado como un proceso de interacción elemental, un comportamiento terminado dejando de lado el proceso desarrollado antes de que esto ocurra.

En el caso de la depredación como interacción, podría equipararse tal y como lo plantea Armentano, (1989); Fumagalli & Motta (2010), a la presencia de barreras de entrada/salida que cumplen el papel de filtros en cuanto a las fluctuaciones de las organizaciones en el sistema (entorno). Igualmente, Liarte (2005) establece que la cercanía entre las organizaciones puede representarse en espacios atractivos para acabar con la competencia. Desde otra perspectiva, Moore (1993; 2005) incorpora el concepto de los ecosistemas organizacionales, mencionando que el concepto ha tomado fuerza para entender el comportamiento de las organizaciones. Ecosistemas entendidos como comunidades de actores no económicos que a nivel individual comparten elementos con otros miembros en donde los líderes dentro del ecosistema pueden usar su poder para desarrollar practicas predatorias y de esta manera aumentar su beneficio.

Para el ámbito organizacional Moore (1993; 2005) sostiene que el cambio no es producto de una sola organización sino por el contrario los cambios en el entorno son producto de la co-evolución en la medida que las organizaciones se enfrentan formando relaciones que conllevan a constantes variaciones producto de su evolución. Los ecosistemas se encuentran en redes que unen nichos organizacionales con condiciones que facilitan las relaciones entre las organizaciones; los sistemas de este tipo prefieren las relaciones de cooperación producto de la depredación asociada a la guerra de precios que resulta costosa para las organizaciones en tanto que la competencia fomenta el mejoramiento continuo.

Por su parte, Mehlum, Moene y Torvik, (2003) establecen que la depredación puede entenderse como el comportamiento resultante del menor desarrollo de un sector lo que dirige al surgimiento de estrategias cada vez más agresivas por parte de las organizaciones dados los recursos escasos. Entonces, la estrategia depredadora se entiende como la actuación que adoptan organizaciones fuertes con capacidad financiera y de innovación para acabar con otras organizaciones, comportamiento que tiene efectos sobre la población en el sentido que a más depredadores, la población se ve afectada con menor variedad de productos en el mercado llevando a que los precios se eleven. Resaltan que la estrategia depredadora es importante para el desarrollo sano y correcto del ecosistema, donde ningún extremo es positivo, estrategia que para Higgins (2009) estaría dentro de las modalidades de defensa las cuales permiten identificar al depredador y sobrevivir a su presencia al tiempo que contribuye a que la organización desarrolle habilidades para responder ante este comportamiento permitiéndole al sistema evolucionar.

En el caso de la cooperación, Edstrom, Hogber y Norback (1984), la analizan desde dos explicaciones, la incidencia del entorno en la organización en donde la cooperación se entiende como un mecanismo de respuesta y por otro lado, la cooperación como mecanismo desarrollado por las organizaciones con el propósito de conseguir recursos necesarios para sus actividades. Las dos perspectivas no son excluyentes y en consecuencia, la cooperación dependerá de múltiples variables y de los diferentes mecanismos para la configuración de este tipo de relaciones. Smith y Van de Ven (1994) explican cómo las relaciones entre organizaciones que tienen carácter colaborativo surgen, crecen y desaparecen en el tiempo, y son las organizaciones quienes presentan motivaciones y deseos para la creación de este tipo de relaciones con el propósito de facilitar el compromiso para la producción de soluciones eficientes y equitativas ante posibles problemáticas que puedan surgir.

Así mismo, Eisenhardt y Bird (1996) trabajan sobre el porqué de la realización de alianzas de tipo colaborativo y estratégicas teniendo en cuenta factores sociales y las necesidades de la organización de obtener mayores beneficios complementando los enfoques basados en costos de transacción y el mejoramiento de la eficiencia, afirman que este tipo de relaciones se presentan entre organizaciones que tienen una posición estratégica con desventajas, dado que compiten en sectores con elevados niveles de rivalidad o también asociadas al tamaño de la organización. A su vez, Baum y Singh (1994), se enfocaron en el estudio de la competencia entre las organizaciones teniendo en cuenta conceptos de la ecología, organizaciones que compiten por recursos limitados lo cual genera cambios en las “*dinámicas poblacionales*” que conllevan a comportamientos similares, lo anterior, planteaban, afectaría la natalidad y mortalidad de organizaciones y de esta manera las relaciones entre las organizaciones, tales como la competencia y la cooperación.

En este orden, la comprensión y las explicaciones acerca de las interacciones, de la competencia, la depredación y la cooperación han planteado relaciones entre estos comportamientos, identificando propiedades, atributos y conductas que de estos se derivan. Sin embargo, la literatura revisada permite argumentar que la relación O-E se lleva a cabo mediante la permanente interacción precisamente entre la organización y su entorno. Interacción en donde los comportamientos tales como la competencia, la cooperación y la depredación, muestran que entre las organizaciones se presentan intercambios permanentes de información, movilidad y procesos de migración, situaciones en donde de forma frecuente se generan condiciones para la rivalidad, la existencia de redes asociativas, las alianzas temporales, los mecanismos depredadores, entre otros factores, todos, elementos que conducen a variaciones permanentes en la organización y en el entorno, en donde para la primera, generan dinámicas de cambio en el comportamiento y la emergencia de nuevos problemas a lo largo del tiempo.

Entonces, resaltando el aporte de la ecología organizacional a la comprensión de la relación O-E y de manera adicional el contemplar a la interacción como mecanismo que surge de esta relación dando pie a la competencia, la depredación y la cooperación, a continuación se pretende profundizar respecto a la revisión de la literatura en este sentido, de cara a posibilitar la formulación de preguntas que pueden significar la existencia de brechas por reducirse en términos de la investigación en el campo. En este orden, en la siguiente tabla (1) se muestran las principales pretensiones de autores representativos en el tema de la ecología organizacional y sus fundamentos relacionados con la organización y el entorno.

Tabla 1. Revisión literatura ecología organizacional: profundización

AUTORES Y PRETENSIONES	FUNDAMENTOS
<p><u>Singh y Lumsden (1990):</u> Revisión de la teoría y la investigación en Ecología Organizacional: Natalidad, mortalidad y cambio organizacional.</p>	<p>La relación entre las dinámicas y los procesos de las poblaciones organizacionales y los procesos de las poblaciones bióticas.</p> <p>La utilización de la metáfora con fines explicativos. Las teorías ecológicas han dejado de lado los fenómenos a nivel organizacional.</p>
<p><u>Hannan y Freeman (1993):</u> Organización y estructura social: Las organizaciones son los principales sistemas de acción en la sociedad.</p>	<p>El principio de isomorfismo plantea que los agentes que controlan los recursos en un sistema social afectan la diversidad de la organización.</p> <p>El concepto de nicho guarda relación con las condiciones de crecimiento de una población el cual no es negativo, se refiere a capacidades fisiológicas de quienes conforman la población.</p> <p>El cambio social depende de la dinámica organizacional, la capacidad de respuesta y la diversidad de las poblaciones de organizaciones. La variación de las estructuras de la organización se presenta por la creación de nuevas organizaciones o formas de organización y la desaparición de las antiguas.</p>

<p><u>Burgelman (1991):</u></p> <p>Ecología intra-organizacional: elaboración de estrategias y adaptación organizacional.</p>	<p>La creación de la estrategia como proceso intra-organizacional conlleva a preguntarse acerca de la importancia de los procesos de selección internos que buscan aportar a la supervivencia, interrogante que propone abordarse mediante mecanismos diferentes de inducción y adaptación.</p>
<p><u>Amburgey (1996):</u></p> <p>Ecología organizacional como campo con muchos sitios por explorar.</p>	<p>Los procesos de selección determinan la supervivencia de las formas de organización.</p> <p>La ecología organizacional demanda la construcción de consensos e incorporar nuevos conceptos e información.</p>
<p><u>Boone, Brocheler y Carroll (2000):</u></p> <p>Explora la teoría de la repartición de recursos en la ecología organizacional de manera específica en el contexto de la industria de auditoría holandesa.</p>	<p>Trabajan sobre la importancia de delimitar los márgenes de la teoría de la repartición de recursos.</p> <p>El contexto en el cual se desarrolla permite mostrar cómo de manera contundente e inesperada, los entornos organizacionales pueden llegar a afectar a los procesos de repartición de recursos.</p>
<p><u>Carroll, Drobrev y Swaminathan (2002):</u></p> <p>Discusión de mecanismos que producen la repartición de recursos.</p>	<p>La aplicación de las teorías relacionadas con el tamaño/ancho del nicho dentro de las cuales se encuentra la teoría de la repartición de recursos que conllevan a explicar asuntos de las organizaciones requiere conocimiento en términos de la evaluación de las condiciones del entorno y las características de las organizaciones.</p>
<p><u>Hannan, Carroll y Pólos (2003):</u></p> <p>Reconstrucción del concepto de nicho y aplicación en las organizaciones.</p>	<p>La utilidad del concepto de nicho para el análisis de la organización en términos de procesos competitivos y dependencia del entorno.</p> <p>El modelo que se desarrolla en este trabajo contiene representaciones que permiten distinguir clasificaciones del nicho en función de la forma de la organización.</p>

<p><u>Boone y Witteloostuijn (2004):</u></p> <p>Asuntos de la teoría de la ecología de la organización y la organización industrial están integrados en un intento por comprender los antecedentes y consecuencias de las llamadas estructuras duales de mercado.</p>	<p>Profundizan en la comprensión de las cuestiones de estrategia y evolución de mercados competitivos.</p> <p>Contribuyen a la integración necesaria dentro de la teoría organizacional en temas tales como la estructura del mercado y de la forma organizacional, el ancho de nicho y la estrategia competitiva, mediante la integración de teorías aún inconexas.</p>
<p><u>Hannan (2005):</u></p> <p>Metodología básica de la ecología organizacional</p>	<p>Características de la investigación en ecología organizacional: la selección de las poblaciones y la inspección de los antecedentes.</p> <p>Historia de vida de las organizaciones pertenecientes a la población; registro de información detallada y los efectos de las características de la organización en la población (entrada y salida) y el entorno.</p>
<p><u>Lomi, Larsen y Freeman (2005):</u></p> <p>Modelo basado en la hipótesis de la selección</p>	<p>Los patrones de disponibilidad de los recursos se producen por procesos que hacen parte de la población de organizaciones.</p> <p>Los entornos organizacionales no son constantes a lo largo de la historia de la población.</p> <p>La dinámica entre los recursos del entorno y las poblaciones de organizaciones conllevan a procesos co-evolutivos en los cuáles la densidad poblacional juega sólo una parte.</p>
<p><u>Hannan, Pólos y Carroll (2007):</u></p> <p>Desarrollo de herramientas de interés para la investigación que se realiza en la ecología y la teoría organizacional.</p>	<p>Modelo para la integración de la teoría de nicho y la dinámica de la partición de los recursos.</p> <p>Avanzan en los aportes a la teoría organizacional en la medida en que integran elementos estructurales de la ecología organizacional, entre esto: nichos y competidores, expansión de nicho, integración de las teorías de la edad, etc.</p>

<p><u>Manjula y Raymond (2011):</u></p> <p>Proporcionar revisión crítica acerca de la investigación en ecología organizacional.</p>	<p>La ecología de poblaciones contribuye a la comprensión de la cómo se logra sostenibilidad y cómo se presentan mayores tasas de supervivencia.</p> <p>Los modelos de simulación pueden ser utilizados para la evaluación de los efectos de la evolución de los procesos en las prácticas organizacionales.</p>
<p><u>García-Díaz, Witteloostuijn, y Péli, G (2015):</u></p> <p>Desarrollo de un modelo de simulación basado en agentes para explorar explicaciones de estructura de doble mercado.</p>	<p>El trabajo desarrollado se conecta con lo establecido por la teoría de la repartición de recursos que corresponde a lo propuesto en la Ecología Organizacional.</p> <p>El modelo de simulación conecta elementos de micro y macro-nivel respecto a la formación de doble mercado</p> <p>El enfoque abordado se direcciona a los efectos dinámicos de la concentración de mercado creciente. Exploran entre otras cosas, la forma en que la mortalidad de la organización se puede ver afectada por el aumento de la concentración de mercado.</p>
<p><u>Péli (2016):</u></p> <p>Modelo de integración de la teoría de la inercia estructural, la teoría de la reina roja de competencia dentro de la población de organizaciones y la teoría de nicho temporal.</p>	<p>El desarrollo de este trabajo trae beneficios en tanto que la teoría integrada conlleva al establecimiento de nuevas predicciones respecto a las teorías que la constituyen.</p> <p>Entre otros elementos, el modelo incorpora capacidades adaptativas a nivel de la organización a través del aumento de las posibilidades de expansión.</p> <p>Se tiene en cuenta la interacción entre las fuerzas de selección del mercado y la capacidad de adaptación de la organización, con respecto a cómo esto puede conllevar a nuevos escenarios de formación de mercados duales.</p>

Fuente: Elaboración propia

Dados los fundamentos de la revisión anterior (tabla 1), se puede argumentar que el estudio de la relación O-E estaría permeado por la tesis de la selección natural. Adicional que resulta pertinente resaltar que lo realizado en términos de la Ecología Organizacional tiene énfasis en ocuparse de estudiar los procesos inter-organizacionales. Ahora bien, en cuanto al manejo del discurso evolutivo el estudio de la relación O-E, es posible establecer que se estaría dejando de lado el papel que juega la diversidad, especialmente para la comprensión del cambio en las organizaciones. En este sentido, se pueden encontrar otras perspectivas sobre el estudio del cambio (Van de Ven y Scott, 2005; Shot y Geels, 2007), la teoría evolutiva de la firma (Stoelhorst y Huizing, 2006) y la investigación de la afectación que ha tenido la transformación social e histórica al mundo de las organizaciones y el papel que cumple la diversidad organizativa y el cambio para crear y dar forma a los cambios sociales (Schatzki, 2001).

En este orden, el estudio de la relación O-E puede enfocarse también en la comprensión de los procesos de cambio de la organización, dada la permanente emergencia de nuevos comportamientos derivados de la continua variación que en esta se presenta, por ejemplo, por la interacción permanente de los individuos que la conforman. Así las cosas, tomar la adaptación como tesis que propone que la variabilidad de la organización refleja los cambios diseñados en la estrategia y la estructura de las organizaciones individuales en respuesta a los cambios del entorno, las amenazas y las oportunidades, es decir a entornos cada vez más inciertos, permitiría que se argumente, que desde la perspectiva del proceso evolutivo de las formas de organización, se desprende la opinión de que los procesos de selección gobiernan la dinámica de la diversidad de la organización de forma natural en una posición evolutiva darwiniana.

3. EL PROCESO EVOLUTIVO Y LA TESIS DE LA DISERTACIÓN

3.1 INSTRUCCIÓN VS SELECCIÓN; LA ONTOLOGÍA EVOLUTIVA Y LA BRECHA DE INVESTIGACIÓN

Retomando lo expuesto hasta ahora, la utilización de la teoría evolutiva en el ámbito organizacional ha resultado frecuente. El discurso de la selección natural ha sido utilizado como medio para obtener explicaciones, lo cual ha resultado útil según lo determinado por Aldrich, Hodgson, Hull, Knudsen, Mokyr y Vanderg (2008), en especial para la economía. Al tiempo que mediante los planteamientos de Nelson y Winter (1982), Hodgson (1998; 1999), Teece, Pisano y Shuen (1997) y Winter (2006) es posible identificar los principales aspectos que han encaminado los aportes de la perspectiva evolutiva al estudio de las organizaciones y de igual manera desde la ecología organizacional tal como se menciona en el apartado anterior. Dada la importancia de estos aportes, el propósito ahora será dar a conocer elementos importantes respecto a la teoría evolutiva, retomando los postulados del discurso evolutivo, el adaptacionismo y el seleccionismo, como factores estructurales para la comprensión del marco evolutivo.

Inicialmente se pretenden resaltar los postulados de la teoría evolutiva desde la perspectiva del adaptacionismo, para ello, Browlee (2007), muestra que la adaptación se presenta como producto de la ocurrencia de un proceso exitoso, el cual se lleva a cabo a lo largo del tiempo, es la acumulación de rasgos que resultan óptimos para las condiciones del entorno. En cambio, desde la perspectiva seleccionista, este autor establece que la adaptación puede entenderse como los rasgos que a lo largo del tiempo tienen mejores condiciones para ser exitosos de cara a la supervivencia y la reproducción. Es decir, la perspectiva seleccionista se relaciona con cambios que responden a condiciones del entorno, mientras que la adaptacionista se enfoca al proceso que

responde en el contexto de un problema (p.3). De acuerdo a esto, Browlee (2007) organiza las perspectivas que existen alrededor de la descripción de la adaptación, y subraya tres:

- a) la perspectiva creacionista, considerando la adaptación como el resultado de previsión de las condiciones de futuro dada la presencia de un diseñador.
- b) la perspectiva instruccionalista, teniendo en cuenta el enfoque Lamarkiano en el cual se comprende la adaptación como respuesta a la instrucción de fuentes del entorno.
- c) la perspectiva seleccionista (Darwiniana), en donde se comprende a la adaptación como la seleccionada entre variaciones (p.3).

En este sentido y relacionando estos tres elementos con lo expresado en el capítulo anterior, la relación O-E comprendida desde la ecología organizacional (EO) sería afín con las consideraciones que se tienen en cuenta para la segunda perspectiva de la adaptación, es decir, en donde el entorno se considera como uno de los elementos determinantes que dirige de alguna manera las respuestas de la organización, instrucciones que generan cambio organizacional, que establecen condiciones. Es decir, dado que una de las principales ocupaciones de la EO es el estudio de los procesos de que se desarrollan en el ámbito inter-organizacional, resultaría relevante de cara a robustecer el estudio de los organizaciones, rescatar la importancia de la emergencia de nuevos comportamientos en la organización, la variación como elemento atractivo para la adaptación, aspectos que rescata la perspectiva seleccionista, en la cual se comprende a la adaptación como un ejercicio permanente de ajuste, producto de la acumulación, un proceso que se presenta a lo largo del tiempo.

Lo expresado da cuenta de la relevancia de la comprensión de las fuentes de variación como mecanismos que permiten adaptarse a las condiciones del entorno, argumento que tendría considerable importancia para el estudio del comportamiento organizacional. En este sentido,

Nelson (2006) certifica que en los últimos años la influencia de la teoría evolutiva en diferentes ámbitos ha sido evidente, en especial en temas económicos, sociales e investigaciones interdisciplinarias, aportes que como lo menciona, han conservado características de los estudios empíricos tradicionales, identificando de esta manera cómo la teoría darwiniana puede resultar importante para el estudio de los procesos de cambio en diferentes campos mejorando la teorización y el impacto de los estudios.

Sin embargo, el uso de la analogía de conceptos traídos desde la biología ha presentado dificultades en especial en los temas relacionados con la comprensión del cambio, situación que lleva a Aldrich et.al (2008) a determinar que *“la idea de generalizar el darwinismo no puede ser producto del desarrollo de analogías y no depende de la propuesta que la evolución social y biológica son similares”* (p.588). En este orden de ideas, la discusión acerca del estudio de la organización desde la perspectiva evolutiva involucra elementos estructurales que abren paso a afirmaciones que invitan a la comprensión de la teoría evolutiva como camino para el entendimiento de sistemas complejos en la sociedad, el darwinismo como marco para el estudio de mecanismos más detallados (Aldrich et. al, p. 592).

De lo anterior se deriva el siguiente interrogante: ¿La relación O-E, se puede comprender a partir de leyes, teorías, variables, instrumentos de medición o explicaciones generales?, siguiendo el argumento de Aldrich et. al (2008), la generalización aporta a las explicaciones de la evolución de las sociedades, sin embargo, afirman que se requiere de otros elementos como, por ejemplo, contemplar que las ideas de Darwin tienen implicaciones con la racionalidad y el comportamiento de los individuos (p. 593). En este sentido, el estudio de la relación O-E podría enriquecerse sí se retoma el argumento de la perspectiva seleccionista, mediante el entendimiento del proceso adaptativo de la organización con el entorno como situación que se desarrolla a lo

largo del tiempo en donde los procesos de cambio obedecerían al proceso seleccionista de variación, retención y selección más que dada la instrucción del entorno o por la previsión de las condiciones de futuro.

El argumento planteado por Aldrich et. al (2008) respecto a complementar el uso de la teoría evolutiva mediante mecanismos diferentes a los desarrollados, se convierte en uno de los elementos por profundizar en términos de la investigación en el estudio de las organizaciones, la teoría evolutiva entendida como marco para el desarrollo de investigación. Como referencia a lo anterior, Dennett (1995) defiende el aporte de Darwin cuando establece que el argumento abstracto que él propone tiene varios dominios de aplicación y la variación es elemento clave para la comprensión del proceso evolutivo el cual produce diseños (procesos) que se llevan a cabo a lo largo del tiempo, diseños que se producen dada la variación y la selección natural.

Por lo expuesto en el apartado correspondiente a la relación O-E y el tipo de comportamientos que se derivan de las interacciones (competencia, depredación y cooperación), la perspectiva seleccionista podría contribuir a preguntarse si estos comportamientos son mecanismos que resultan de procesos adaptativos desarrollados en la organización y que permiten adaptarse a condiciones de un entorno cambiante, es decir: ¿Las formas como la organización interacciona y de las cuales se derivan comportamientos en el entorno tales como competencia, depredación y cooperación con el entorno se pueden entender como producto del presente o cómo resultado de un proceso que se desarrolla a lo largo del tiempo? De acuerdo a lo expresado respecto a la instrucción y la selección, la interacción sería el producto de un proceso evolutivo que se desarrolla en el tiempo y obedece a la teoría de la selección natural.

Desde esta perspectiva las formas como la organización interacciona con el entorno producto del desarrollo de sus actividades, permite tomar como referencia base lo planteado por

la ontología evolutiva de Dopfer (2004), mediante el entendimiento de la organización como un sistema de reglas que evolucionan, las cuales son creadas por seres humanos que resuelven problemas; reglas que se crean, se retienen y se descartan. Para Dopfer (2005), entender la complejidad de los procesos sociales es importante cuando se trabaja en términos evolutivos, comprendiendo el concepto de *proceso* en el sentido de situaciones que se presentan a través del tiempo producto de la dinámica de las reglas. Lo anterior plantea al cambio como elemento esencial para reconocer que existe un proceso, razón por la cual en Dopfer (2001; 2004; 2005), la organización se entiende como procesos que están está ligados al cambio, procesos de tipo social dada la interacción de los individuos productores de conocimiento a través del tiempo.

Lo expuesto por Dopfer (2005) implica una discusión mayor respecto a la comprensión del proceso evolutivo especialmente si este es utilizado en el contexto de sistemas formados por individuos. Profundizando en sus argumentos, plantea que: “*el enfoque evolutivo no solo estimula exploración de las perspectivas teóricas sino también el replanteamiento de sus paradigmas ontológicos*” (p.3). Para sustentar lo anterior, el autor da cuenta que el enfoque mecanicista muestra el paso metodológico que se surte desde los casos individuales hasta la generalización, proceso que representa la inducción como mecanismo de estudio que emplea la generación y prueba de hipótesis asociadas a la información estadística y el conjunto de observaciones que se definen desde una disciplina en particular (p. 5).

En cambio para el marco evolutivo, sustenta que puede comprenderse desde la existencia de tres axiomas asociados a la bimodalidad, la asociación y el proceso; el primero en el cual se reconoce que la realidad es producto de actualizaciones físicas y además de información; el segundo, que reconoce la existencia de relaciones (constituyentes de información semántica, relaciones que portan información) y conexiones físicas (portadores de conexiones, información

conectada), es decir relaciones y conexiones consideradas como asociaciones que son estructuras; y el tercero, la existencia del proceso como estructura, asociaciones de información que se presentan en el tiempo. Para este último, la información representa conocimiento, procesos que son emergentes (p.18), en síntesis, es reconocer la realidad como procesos.

De acuerdo a lo anterior, es posible para Dopfer (2005) preguntarse acerca de cómo es viable describir y explicar por ejemplo el comportamiento de sistemas sociales, en este caso organizaciones formadas por individuos en donde la generación y variación de información es constante; seres humanos que están equipados de características cognitivas altamente desarrolladas las cuales les permiten adaptarse a la configuración de problemas complejos. En este orden de ideas los sistemas organizacionales se convierten en espacios para la resolución permanente de problemas por parte de seres humanos involucrados en una cultura, mecanismos de resolución de problemas que se componen de reglas adquiridas, en donde la solución depende de la creación anterior y la adopción selectiva de las reglas adecuadas (p.29).

Al reconocer la realidad como proceso y que en este caso se involucra con el papel de los individuos en las dinámicas de cambio, generación y variación constante de información, la perspectiva evolutiva se abre paso como mecanismo conceptual que permite aportar a la comprensión de este tipo de sistemas, para ello Dopfer (2005) subraya tres elementos fundamentales a tener en cuenta en el estudio (p.28):

- a. No separabilidad de los niveles corticales y los hemisferios que gobiernan la cognición y el comportamiento humano. La cognición como fuente de la creatividad y el ingenio en la resolución de problemas.

- b. No homogeneidad dada la distinción evolutiva y especializada de las áreas corticales, agravadas por las dobles y complejas interconectividades corticales. Los seres humanos son diferentes y lo anterior es el argumento.
- c. No periodicidad de los procesos neurales interconectados, individuos que se comportan de distintas maneras, seres humanos que permanentemente cambian su forma de pensar y actuar generando novedad y cambio en las soluciones de problemas.

Desde la perspectiva de Dopfer (2005) los individuos se entienden como agentes fabricantes y portadores de reglas, mecanismos que son utilizados para la resolución de problemas, sujetas a procesos de cambio, es decir que pueden ser explicadas bajo el marco de la teoría evolutiva. Reglas como esquemas deductivos que permiten en este caso que las actividades de una organización se lleven a cabo, esquemas como heurísticas, diseños, algoritmos, estrategias, etc., (p.22).

Por lo expuesto, el estudio de la relación O-E desde la ecología organizacional (EO) y desde los tres modos derivados de la interacción (competencia, cooperación y depredación) presenta un marcado enfoque a la descripción y explicación de la dinámica de poblaciones utilizando como diversos medios conceptuales, lo cual ha contribuido a la mejor comprensión de la relación entre organizaciones, sus dinámicas poblacionales, dinámicas de mercado, entre otras. Sin embargo, retomando lo planteado por Dopfer (2005) bajo el marco evolutivo, es posible encontrar campos sobre los cuales sería posible aportar y que permiten abrir interrogantes acerca de las dificultades que se presentan al momento de resolver y formalizar este tipo de estudios de la EO en la descripción de los procesos evolutivos al interior de la organización.

Las teorías y estudios empíricos desarrollados en términos de la EO han sido utilizados para la búsqueda de las explicaciones generales respecto a las dinámicas de poblaciones de

organizaciones, mecanismo en el cual es posible identificar espacios de trabajo asociados a la comprensión de la teoría evolutiva en el ámbito organizacional, en especial respecto a los procesos de cambio, dado que, al tomar dinámica de las poblaciones desde la visión de la ecología, se deja de lado entre otros el estudio los mecanismos que generan variación como aspecto importante del discurso evolutivo. Esto refiere a los mecanismos que se pueden tratar desde los planteamientos de Dopfer (2005), en tanto que resulta ser un marco apropiado para estudiar los comportamientos en términos del marco intra-organizacional. En síntesis, estos espacios de trabajo se presentan cuando se establece que los procesos evolutivos precisamente son producto de la historia y que, en términos de los sistemas sociales formados por individuos dotados de cognición y dinámicas de cambio sujetos a su pensamiento, estos aspectos abren brechas de estudio al momento de pensar las organizaciones como sistemas sociales que evolucionan.

Desde la ontología evolutiva de Dopfer (2005), el argumento principal no es entender el las dinámicas de poblaciones de organizaciones, sino se trata de comprender las relaciones que se presentan entre individuos que constantemente crean y utilizan mecanismos para la resolución de problemas, lo cual produce comportamientos organizacionales de acuerdo a condiciones cambiantes, procesos de cambio que convierten a las organizaciones en sistemas indeterminados, sistemas que producen información y son generadores constantes de conocimiento. Desde la EO, el manejo de conceptos tales como ecosistema organizacional (Moore 1995; 2005), nicho ecológico (Hannan y Freeman, 1991), principio de isomorfismo (Hannan, 1988; Hannan y Freeman, 1991), inercia estructural, (Hannan, 1988), y los aportes más actuales (Hannan, Carroll y Pólos, 2003; Boone y Witteloostuijn, 2004; Lomi, Larsen y Freeman, 2005; Hannan, Pólos y Carroll, 2007) han permitido la explicación de comportamientos para contribuir a una mejor

comprensión de las dinámicas organizacionales tomando como referencia el comportamiento de los sistemas biológicos, las organizaciones como unidad de selección.

Sin embargo, al momento de aceptar que las organizaciones son sistemas sociales desde la perspectiva evolutiva, según lo planteado por Dopfer (2005), los procesos de cambio y la evolución como proceso producto de la historia, esto aportaría a lo desarrollado por parte de la EO en tanto que se tendrían en cuenta los procesos que han ocurrido a lo largo de tiempo y dan cuenta de las razones del presente. Se trata entonces, de entender la realidad organizacional desde la perspectiva evolutiva para sistemas sociales que no son del todo explicables desde los sistemas biológicos dado que como se ha argumentado hasta ahora, son sistemas conformados por individuos que crean, adoptan y descartan reglas de manera permanente bajo condiciones de entorno cambiante.

En este orden, se puede identificar una brecha investigativa desde los siguientes postulados:

- a. La ocupación de la EO como teoría sociológica y que profundiza respecto al estudio de poblaciones de organizaciones (inter-organizacional) dentro de los cuáles se tiene en cuenta entre otras cosas el discurso evolutivo, deja entrever un espacio de trabajo respecto a la comprensión de la teoría evolutiva en otros ámbitos, para este caso, el organizacional. Esto puede sustentarse desde el referente del aporte de Charles Darwin a la filosofía, explicando que se producen diseños a partir de los procesos, los cuales presentan variación y selección natural. La propuesta de Darwin que se refiere a una abstracción que se puede instanciar en diferentes dominios de aplicación (Dennett, 1995). Propuesta donde la variación es elemento clave del proceso evolutivo.
- b. La base para lo anterior estaría en lo planteado por la ontología evolutiva de Dopfer (2004), entendiendo a la organización como un sistema de reglas que evolucionan, las cuales son

creadas por seres humanos que resuelven problemas; reglas que se crean, se retienen y se descartan.

- c. El argumento de Instrucción vs Selección; es decir que la interacción (organización-entorno) es producto de un proceso evolutivo que se desarrolla en el tiempo y que se puede explicar a través de la teoría de la selección natural. Argumento que consentiría entender los comportamientos organizacionales que permiten la interacción con el entorno (la competencia, la depredación y la cooperación) como producto de reglas que evolucionan, comportamientos que resultan de procesos adaptativos de la organización.

Luego, al utilizar el planteamiento ontológico de Dopfer (2004; 2005) se expresa que se tiene una teoría sobre la realidad donde se entiende a la organización como un sistema social, un marco que establece que la organización es un sistema de reglas desde un plano abstracto, subsanándose con su utilización las desventajas de la metáfora por ejemplo, convirtiéndose en el marco de trabajo sobre el cuál se sustentará la tesis de esta disertación, marco que toma el discurso evolutivo desde una instancia abstracta permitiendo que este se aplique con un alcance mayor y como pauta para la comprensión del comportamiento de los sistemas organizacionales.

3.2 TESIS DE LA DISERTACIÓN

Con lo expuesto hasta ahora es posible establecer dentro del campo de estudio de la relación OE y la EO la existencia de una brecha investigativa en términos del papel que cumple la variación dentro de los postulados del marco evolutivo, la EO deja entrever un espacio de trabajo respecto a la comprensión de la teoría evolutiva en caso organizacional. El entorno y las actividades desarrolladas en la organización son elementos que interaccionan permanentemente resultando comportamientos no intencionados. Desde este punto de vista se plantea a las organizaciones como

sistemas de actividades desarrolladas por individuos lo cual genera dinámicas cambiantes, procesos adaptativos, en síntesis, se trata de pensar la organización como sistema adaptativo conformado por reglas que varían y se adaptan a condiciones de incertidumbre creciente (externa o interna), que en últimas configuran diseños (comportamientos) que son seleccionados o no por el entorno.

El marco evolutivo aplicado a las organizaciones entendidas estas como sistemas sociales que no son del todo explicables como sistemas biológicos, ayuda a comprender los procesos de cambio como procesos adaptativos producto de la coordinación de reglas que contribuyen a explicar que en últimas la selección natural es el proceso de ajuste a condiciones del entorno cambiante; reglas que son exitosas, argumento principal para la idea de adaptabilidad desde la perspectiva evolutiva. En términos conceptuales las limitaciones del estudio de la relación OE concernientes con la utilización de conceptos que permiten explicar comportamientos generales para sistemas sociales que tienen particularidades, dan cuenta del espacio sobre el cual se podría aportar a la EO que tal y como se ha expresado tiene énfasis por el estudio de dinámicas entre poblaciones de organizaciones, aportes que conduzcan a comprender la historia de los procesos de cambio de las organizaciones como generadores permanentes de variación.

Retomando los supuestos mencionados en la brecha de investigación, los siguientes planteamientos determinan espacios por explorar en el estudio de la relación organización-entorno, desde la comprensión del comportamiento organizacional y que tendrían incidencia en la EO y las interacciones:

- a) Según lo expuesto por Dennett (1995), el aporte de Darwin a la filosofía se convierte en referente que permite explicar la producción de diseños a partir de los procesos, los cuales se presentan por variación y selección natural. La propuesta de Darwin que se

refiere a una abstracción la cual se puede instanciar en diferentes dominios de aplicación (Dennett, 1995). Teniendo en cuenta lo anterior, ¿Lo expuesto por la EO respecto al proceso de selección natural en términos de la relación Organización-Entorno puede complementarse y robustecerse mediante la comprensión de los procesos de cambio de la organización en donde la variación es el elemento clave para la explicación del comportamiento organizacional desde el proceso evolutivo? ¿La selección del entorno respecto a las actividades desarrolladas por la organización es un aspecto que puede comprenderse solamente desde el estudio de las dinámicas de poblaciones de organizaciones?

- b) Sí desde la ontología evolutiva de Dopfer (2004), se entiende a la organización como un sistema de reglas que evolucionan, las cuales son creadas por seres humanos que resuelven problemas; reglas que se crean, se retienen y se descartan. ¿El argumento de la adaptación por Instrucción vs la adaptación por Selección; puede dirigirse a proponer que la interacción (organización-entorno) es producto de un proceso evolutivo que se desarrolla en el tiempo y que se puede explicar a través de la teoría de la selección natural? ¿Desde esta perspectiva, se podrían entender los comportamientos organizacionales que conllevan a la generación de diseños los cuales son quienes permiten la interacción con el entorno? Luego, ¿la competencia, la depredación y la cooperación son producto de reglas que evolucionan, comportamientos que resultan de procesos adaptativos de la organización?

Al considerar a la organización como un sistema de reglas que evolucionan en el tiempo (Dopfer, 2005), es posible plantear que la interacción de la organización (*O*) con el entorno (*E*) es producto de las reglas que se crean, se retienen y se seleccionan en la organización. En otras

palabras, la interacción *O-E* es el resultado de la forma como la organización desarrolla sus actividades a partir de reglas creadas por individuos y las cuales cambian en el tiempo; reglas retenidas que se convierten en diseños organizacionales. En este sentido, la pregunta que se pretende desarrollar en la presente disertación se plantea de la siguiente manera:

¿Cómo el proceso evolutivo de las reglas (variación, retención y selección) conllevan a que la organización desarrolle diseños que se adaptan a las condiciones del entorno?

La propuesta es tomar como referencia la ontología evolutiva planteada por Dopfer (2005) en donde el elemento central son las reglas como unidad de selección, entendiendo la organización como una consecuencia de estas; reglas que interaccionan con el entorno, diseños que en últimas son quienes compiten, depredan y/o cooperan. En consecuencia, es la creación, la adopción y la selección de reglas, no de organizaciones, proposición que se convierte en el aporte a los postulados de la Ecología Organizacional y al enfoque evolutivo utilizado por esta, contribuyendo a la comprensión de la complejidad de los sistemas sociales y a su intervención, sistemas sociales con particularidades que hacen que no puedan entenderse del todo como sistemas biológicos y la dinámica de poblaciones de organizaciones.

En esta medida, el aporte de la disertación será la propuesta de un marco de trabajo identificando espacios que favorecen la gestión de las organizaciones desde el proceso evolutivo de reglas. La gestión de reglas que se crean, se retienen y se seleccionan, un sistema adaptativo. Desde este reconocimiento se establece a la organización como un sistema que no se puede controlar, con dinámicas cambiantes que se adaptan a condiciones cambiantes. La organización tiene fines establecidos, sin embargo, la variación de reglas que crean diseños a lo largo del tiempo es un proceso que se debe comprender, para dirigir.

Desde Dopfer (2004; 2005; 2011) se establece que la realidad es producto de procesos, no precisamente de estabilidades, procesos que se asocian en el tiempo. La realidad es producto de la trayectoria evolutiva de las reglas las cuales son la unidad de trabajo (unidad de selección). Lo anterior, permite manifestar que la organización como sistema socioeconómico es un sistema de reglas que son materializadas por individuos, un sistema que genera conocimiento que evoluciona a través del tiempo. En Campbell (1993) y Dennett (1995), la realidad es conocimiento en evolución, lo cual para el argumento de este trabajo se traducirá en la organización como sistema evolutivo de conocimiento.

Las reglas son materializadas por los individuos de diferentes maneras y el proceso de creación, retención y selección crean diseños no intencionados que se convierten en rutinas organizacionales. Estos diseños pueden equipararse a lo planteado por Becker (2005) respecto a las rutinas organizacionales, comportamientos asociados a la coordinación de situaciones que demuestran estabilidad, pero dado el ajuste de situaciones derivadas del aprendizaje lo cual implica ahorro de las habilidades cognitivas, por ejemplo. Cuando esto ocurre, la organización se concentra en atender nuevas situaciones, condiciones excepcionales, emergentes, producto de la incertidumbre creciente, interna o del entorno.

3.3 PROPOSITOS Y DESARROLLO METODOLÓGICO

De acuerdo al propósito de la disertación en términos de aportar a la pregunta de cómo el proceso evolutivo de las reglas que son creadas y materializadas por los individuos de diferentes maneras conlleva al desarrollo de diseños organizaciones que permiten la adaptación de la organización con el entorno, en esta subsección se muestra el mapa conceptual (Figura 3) y la

descripción del enfoque metodológico de este trabajo, acompañado de los propósitos que se pretenden lograr (Figura 4), su explicación y los resultados esperados.

Inicialmente en esta disertación se realiza la sustentación teórica que permite respaldar el postulado de la organización como un sistema evolutivo. Dentro de este desarrollo, la primera revisión conceptual y teórica se enfoca hacia el Pensamiento de Procesos como filosofía que permite entender la realidad en términos de procesos en lugar de objetos (Rescher, 2008), esto como elemento base para establecer la importancia de comprender a la organización como procesos filosóficos de pensamiento. La segunda revisión estará enfocada al Pensamiento Poblacional con el propósito de sustentar la importancia de la diversidad para el primer postulado como elemento clave en términos evolutivos para el entendimiento de los procesos de cambio en donde la variación cumple un papel relevante.

Seguido, la disertación aborda la relación entre la teoría evolutiva y las organizaciones desde el planteamiento conceptual de que los organismos son producto de diseños que obedecen a procesos de selección natural (Ayala, 2007). Esta determinación que se sustentará dentro de los postulados de Darwin tomándose como un esquema abstracto para el conocimiento del proceso evolutivo desde lo planteado por Dennett, (1995). La organización como sistema evolutivo a su vez será sustentada desde la Epistemología Evolutiva de Campbell (1974) con el objetivo de argumentar que la comprensión del comportamiento organizacional puede ser explicado en la medida que la teoría evolutiva se convierta en referencia marco desde la perspectiva seleccionista y se establezca que la evolución es un proceso de conocimiento en donde la selección natural es base epistemológica.

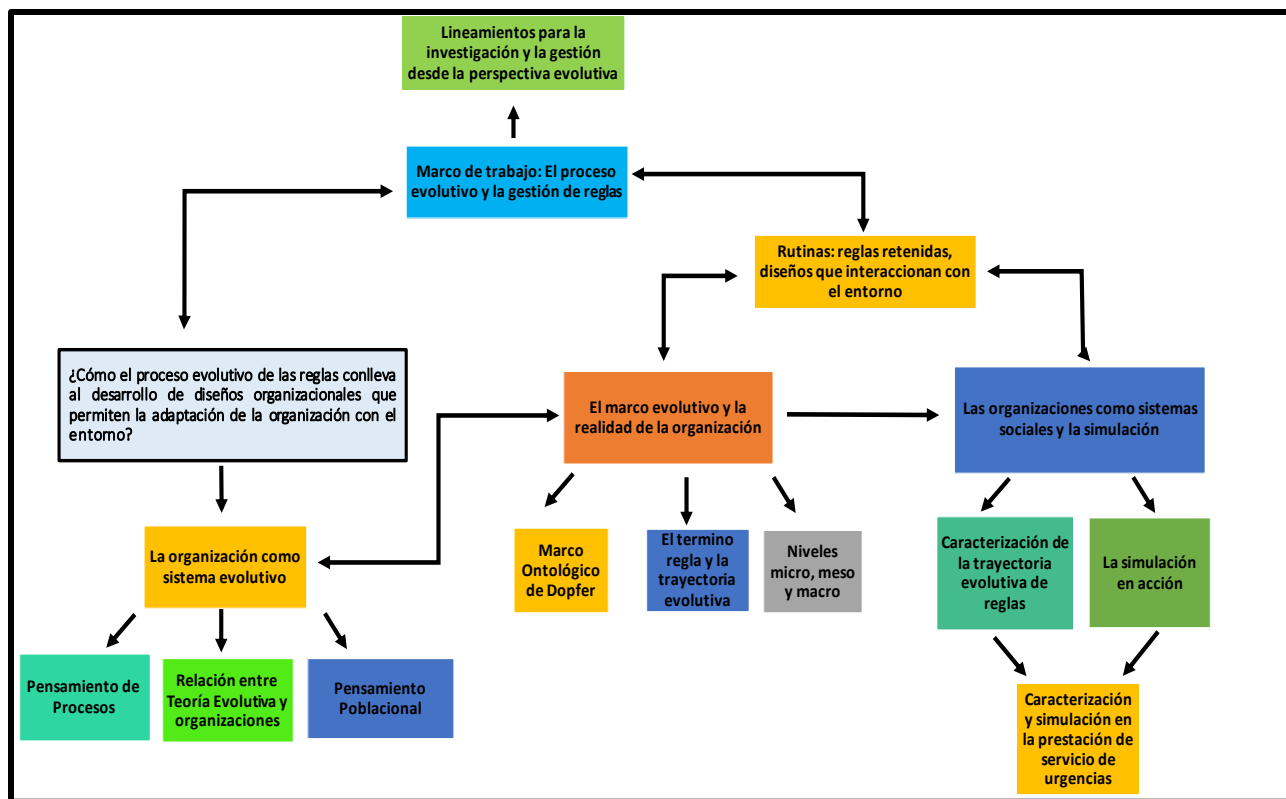


Figura 2. Mapa conceptual de la disertación

Posterior, la disertación desarrolla la revisión teórica y conceptual respecto al Marco Ontológico propuesto por Dopfer (2004; 2005) con el fin de sostener la pertinencia que el marco evolutivo tiene para el estudio de la realidad de la organización, en la medida en que éste hace explícito una teoría sobre la realidad para la comprensión de sistemas socioeconómicos conformados por agentes que crean y portan reglas. Para ello, primero se mostrará lo planteado por el autor en términos de los paradigmas mecanicista y evolutivo, en tanto que servirá para aclarar los alcances de la perspectiva evolutiva en aspectos tales como los procesos de cambio y la relevancia de la variación. Segundo, se procede a describir el término de regla según lo estipulado en el marco ontológico con el propósito de esclarecer que estas son esquemas deductivos, mecanismos utilizados por los individuos para el desarrollo de actividades (Dopfer,

2005), mecanismos que cambian y que obedecen a una trayectoria evolutiva de creación, selección y retención en distintos niveles, micro, meso y macro.

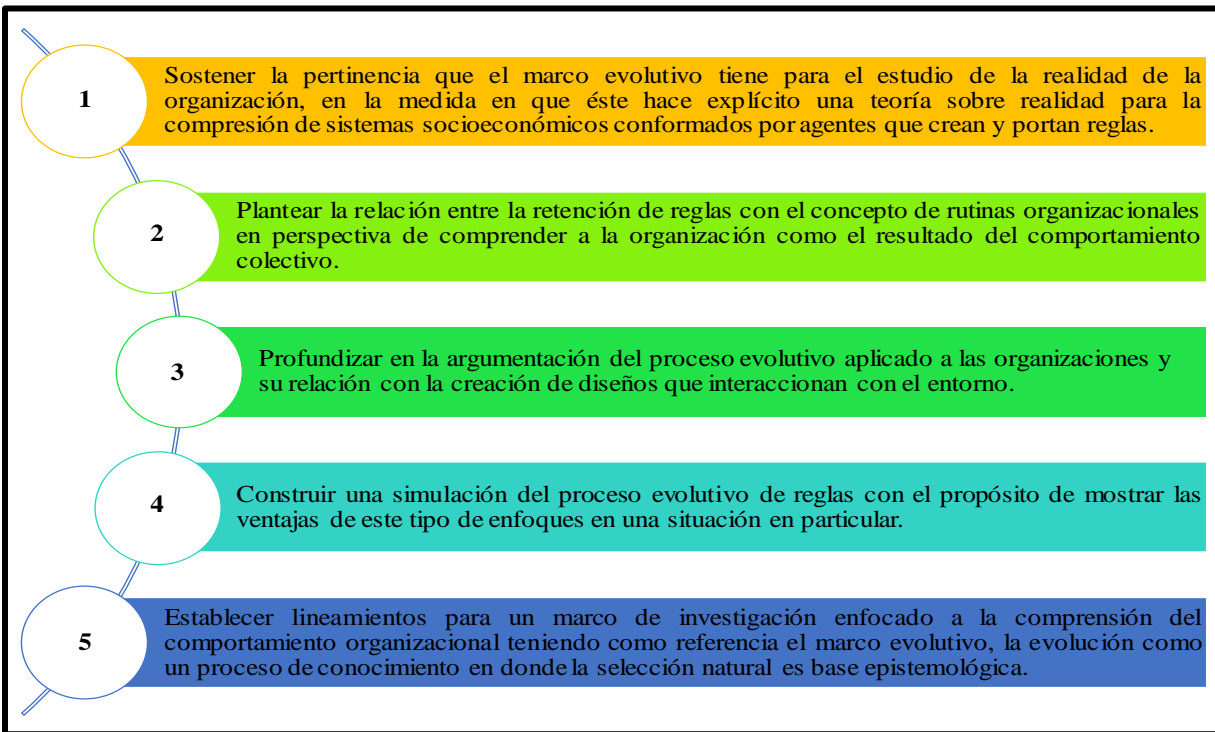


Figura 3. Objetivos de la disertación

Dentro de la revisión y sustentación de la pertinencia del marco ontológico para el ámbito organizacional, la disertación plantea la relación entre la retención de reglas con el concepto de rutinas organizacionales en perspectiva de comprender a la organización como producto de la interacción permanente de reglas las cuales son retenidas y dan cuenta del comportamiento colectivo. Este propósito se logra a través de la revisión teórica acerca del planteamiento de rutina y la propuesta de Becker (2004).

A continuación, se desarrolla la relación entre las organizaciones como sistemas sociales y la relación con la representación de la simulación. En este sentido, el propósito es profundizar en

la argumentación del proceso evolutivo comprendido para las organizaciones y dar a conocer las características de éste como sistema generador de conocimiento. En cuanto a la simulación, se determinará la relación entre la comprensión de la organización como sistema social y la simulación basada en agentes como enfoque en este caso para la representación para el estudio de sistemas de no-equilibrio. Dadas las ventajas de este tipo de enfoques en términos de facilitar el abordaje de situaciones específicas y no precisamente determinar generalidades, el trabajo establecerá el planteamiento conceptual del proceso evolutivo de reglas en una situación en particular. Como se mostró anteriormente, existe relación entre la brecha de investigación de esta disertación y la manera como se desarrolla la gestión en la prestación de los servicios de salud, luego, se pretende caracterizar a través del desarrollo de una simulación el proceso adaptativo de los comportamientos que se presentan y que se ajustan, de forma permanente debido a la presencia de continuo cambio. En síntesis, a través de la caracterización se pretende hacer explícito que la disertación se mueve a lo abstracto, a la representación del proceso evolutivo de reglas en el marco de la ontología evolutiva, en un terreno de mayor alcance para la comprensión del comportamiento de la organización como sistema evolutivo.

Luego, la caracterización conceptual para el desarrollo de la simulación se estructura a partir del proceso de prestación del servicio de urgencias. Esto se justifica en tanto que dentro de los sistemas de salud, especialmente en Colombia, los problemas con la prestación y las acciones en la gestión se han agudizado y se convierten en sector atractivo para los intereses del presente trabajo dados los continuos cambios que este sector ha tenido y que retan de manera permanente los procesos de cambio en las organizaciones que a él pertenecen. Titelman, Uthoff y Jimenez (2000) argumentan que para el caso de América Latina las reformas de los sistemas de seguridad social fueron un factor común en los años 90's. Con el propósito de mejorar las estructuras de

ingresos y gastos, aumentar la contribución privada y mejorar la eficiencia de la utilización de los recursos, varios países modificaron los modelos de prestación. Es así como para el año 1993 surge en Colombia la ley 100 como reglamentación para el establecimiento del sistema general de seguridad social, compuesto por el sistema de pensiones, riesgos profesionales y el componente de salud. Con respecto al último aspecto, la regulación establecía las obligaciones del estado, la sociedad y las instituciones con respecto al manejo de los recursos con el propósito de garantizar la prestación de los servicios de salud en Colombia (Ley 100/93).

En consecuencia, surgen en el país nuevas formas para prestar el servicio de salud derivadas del nuevo modelo de aseguramiento y con esto el surgimiento de organizaciones que desarrollaban los procedimientos contemplados para la mencionada prestación. El surgimiento de las Entidades promotoras de Salud (EPS), las Administradoras del régimen subsidiado (EPS-S), las Instituciones prestadoras de Salud (IPS) se presentaron dado el modelo. Para el año 2005 en Colombia se genera la *Política de prestación de servicios de Salud*, diseñada por el Ministerio de la protección social con el propósito de establecer tres características (accesibilidad, calidad y eficiencia) ejes para el desarrollo de estrategias, líneas de acción, proyectos, etc. (p.9). La mencionada política surge como resultado de la persistente problemática en la prestación de los servicios sustentada en diagnósticos desarrollados por entidades públicas y privadas, principalmente en lo que respecta a la problemática hospitalaria (p.13).

De acuerdo a los estudios desarrollados en la *Política de prestación de servicios de Salud* se sustenta la presencia de problemas acumulados en el tema hospitalario, algunos de ellos relacionados a la baja capacidad resolutoria asociada a la deficiencias en el recurso humano, la infraestructura y la incorporación tecnológica; el desequilibrio en la relación de los aseguradores respecto a los prestadores en función de la fijación de precios y contratación de los servicios; el

desequilibrio de la oferta de los servicios de salud respecto a la demanda, entre otros (p.16). Muchas de estas dificultades, subraya el documento, no solo se presentan por cambios en el modelo de salud sino también por las modificaciones en las características de la población. En este sentido, se proponen una serie de estrategias encaminadas al mejoramiento de los problemas identificados y en función de los ejes mencionados.

En este orden, la prestación de los servicios de salud en Colombia se encuentra regulada por los lineamientos genéricos determinados por modelo del Sistema general de Seguridad social. Luego, las organizaciones pertenecientes a este sector se encuentran sujetas al cumplimiento de los requerimientos especificados para la prestación de los servicios y, en consecuencia, los modelos de gestión de las organizaciones de la salud se ven permeados por estas condiciones, en este caso por entes gubernamentales.

Adicional a las regulaciones, las organizaciones que tienen relación con la prestación del servicio de salud no son ajenas a los modelos de gestión organizacional, aspectos como la gestión de recursos humanos en las organizaciones de la salud (Pynes y Lombardi, 2012), el liderazgo, aprendizaje y el cambio organizacional en salud (Savage, Leroy, y Simons, 2013); las herramientas y los conceptos para la gestión financiera de organizaciones de la salud (Zelman, Thomas, Glick, McCue, 2014); el análisis del entorno, el análisis de competidores, la ventaja competitiva y el desarrollo de estrategias en organizaciones de salud (Swayne, Duncan, y Ginter, 2008), el desarrollo organizacional en salud (Moir, Hanson, Wolf, 2011), el análisis, el mejoramiento, el seguimiento y el control de los procesos (Hernandez y colaboradores, 2014), entre otros temas, se han estudiado y aplicado con el propósito de aportar a los procesos de gestión en la prestación de los servicios. De manera específica en el caso colombiano puede encontrarse la aplicación de

conceptos tales como la cadena productiva de los servicios en salud (Gorbaneff, Torres y Contreras, 2004) y la calidad del servicio de salud (Losada y Rodriguez, 2007).

Por lo planteado, las organizaciones encargadas de la prestación de los servicios de salud en Colombia no son ajenas de la incidencia de la literatura respecto al estudio del comportamiento de la organización y el entorno. Las organizaciones de este sector se ven permeadas por lineamientos gubernamentales, sectoriales y del entorno en general, que generan cambios en su actuar de cara a la prestación de un servicio. Así las cosas, es posible encontrar cabida para los argumentos planteados en el apartado de la ontología evolutiva de Dopfer (2005) y los postulados de la brecha de investigación, dado que para el caso de este tipo de organizaciones la corriente principal para la gestión se encamina a la generación de respuestas del entorno con el propósito de cumplir requerimientos regulatorios o comportamientos de la competencia, comprendidos bajo postulados y conceptos generales.

Adicional a lo descrito, una de las dificultades actual e importante para el sistema de salud en Colombia es la sobredemanda dada la elevada cantidad de personas que lo solicita. Según la Asociación Colombiana de Empresas de Medicina Integral (2013) para el año 2011 un aproximado de ocho millones de personas recurrieron al servicio de urgencias (p.45), cifras que permean las actividades de prestación y retan de manera permanente la capacidad de respuesta del sistema.

En este orden, la caracterización y representación que se realiza en este trabajo a través de la simulación toma como base las actividades que conforman la prestación del servicio de urgencias dentro de una institución prestadora del servicio (IPS) que presenta características relacionadas con el manejo de altos volúmenes de demanda, tal es el caso de organizaciones como los hospitales universitarios y de alto nivel de complejidad en la atención. Adicional es importante justificar que la congestión en este tipo de servicios es catalogada como dificultad en crecimiento.

Lo anterior dado que los servicios de urgencias son considerados como la puerta de acceso más importante de los enfermos que demandan una atención (Mendoza, 2013). Luego, la representación de estas actividades en un hospital de alta complejidad con flujos de usuarios elevados, lugares en donde el servicio de urgencias se ve permeado por factores adicionales tales como la alta cantidad de pacientes con órdenes de hospitalización, el uso inadecuado del servicio, y la disminución de la posibilidad de acceso al servicio (Castro, Cohen, Lineros y Sanchez, 2010), posibilitaría la identificación de la heterogeneidad de las reglas utilizadas en el desarrollo de las actividades por parte de los individuos, esquemas que varían en el tiempo dada la variación de las acciones de los individuos o/y del entorno.

En síntesis, la prestación del servicio de salud en urgencias se convierte en el espacio que permitirá mostrar de manera simulada el funcionamiento teórico planteado respecto al proceso evolutivo de reglas. Representará una abstracción de la situación que se presenta en el proceso de prestación del servicio teniendo en cuenta las actividades que se desarrollan en un hospital universitario de alta complejidad y que serán comprendidas en términos del proceso evolutivo de las reglas que crean diseños (rutinas) por medio de las cuáles dichas actividades se desarrollan y que permiten dar respuesta a situaciones cambiantes para interaccionar con el entorno. La representación de la prestación del servicio se simulará haciendo uso de la herramienta Netlogo (versión 5.0.1). Para ello la información fue recolectada mediante la revisión documental de procesos, indicadores, la observación de actividades y la identificación de información en función de las actividades desarrolladas teniendo en cuenta los planteamientos de Becker (2004; 2005).

Todo este planteamiento es posible observarlo en acción mediante la representación en la herramienta computacional mencionada y que facilita la simulación de comportamientos en sistemas sociales, instrumentos que se basan en el paradigma que comprende a los individuos como

procesadores de información (Cioffi, 2014). La simulación basada en agentes permite trabajar situaciones de sistemas heterogéneos e identificar estructuras, emergencia y cambios en el tiempo debido a condiciones cambiantes, todo esto a través de esquemas flexibles que permiten la variación de los agentes, observar regularidades, variar características del sistema, sus reglas, explorar dinámicas y procesos individuales y colectivos (Olaya, 2012).

Dado lo anterior, las tendencias en la gestión de las organizaciones y teniendo en cuenta la caracterización de la prestación de los servicios de urgencias, el resultado esperado de este trabajo será la propuesta de un marco de trabajo en el cuál se determine la posibilidad de la aplicación de la ontología evolutiva de Dopfer (2004) para el entendimiento del comportamiento de la organización en función del proceso evolutivo de reglas, en donde la caracterización y representación de la prestación del servicio de salud en urgencias sirva como soporte para observar el comportamiento de un sistema de reglas a lo largo del tiempo. En síntesis, el resultado es un marco de trabajo que le permita a investigadores y encargados de los procesos de gestión entender desde otras perspectivas los mecanismos para la gestión.

4. LA ORGANIZACIÓN COMO SISTEMA EVOLUTIVO

4.1 EL PENSAMIENTO POR PROCESOS

De acuerdo a Rescher (2008), la preocupación acerca de lo que existe en el mundo y los términos en los cuales la realidad se entiende y se explica, es un elemento fundamental para la filosofía de procesos (p.1). Esta filosofía pretende el entendimiento de la realidad en términos de procesos en lugar de objetos, es decir la explicación fuera de características generales de lo real y trabaja sobre los modos de cambio en lugar de estabilidades, aspectos que dirigen la discusión ontológica (p.1), es decir la comprensión de la realidad. De acuerdo a esto Rescher (2008) establece que un proceso representa la secuencia estructurada de etapas sucesivas y que exhibe algunas particularidades que lo caracterizan, tales como: a) la complejidad por la unidad de fases distintas, con distintas implicaciones, b) la complejidad que exhibe mediante la unidad, la coherencia y la dimensión temporal, y c) que posee una estructura, un formato genérico y formal (p.1).

Según lo expuesto por este autor, la discusión histórica alrededor del pensamiento por procesos puede entenderse desde algunos aspectos puntuales, desde donde es posible comprender el planteamiento de un proceso filosófico de pensamiento en un espacio en el cual la temporalidad, la actividad y el cambio, son factores que contribuyen a la comprensión de la realidad (p.3). En este orden, el proceso se convierte en elemento para la descripción ontológica, destacando que las cuestiones principales de lo ontológico se entienden mejor en términos de procesos donde la contingencia, emergencia, novedad y creatividad son claves (p.3).

Para el pensamiento por procesos la comprensión del tiempo es importante. Se entiende que su paso genera variación, lo cual contribuye a entender el cambio como elemento natural. Variación y cambio como el marco para entender el comportamiento de la realidad, en esta medida

y de acuerdo al autor, el pensamiento por procesos guarda relación con la teoría de la evolución dado que abarca entre otros elementos, la emergencia, el mejor desarrollo y las formas sofisticadas de la existencia natural (p.6). En esta medida, el pensamiento de procesos ha recibido por parte del proceso evolutivo elementos importantes de los procesos colectivos como insumos para explicar la innovación y la creatividad a niveles superiores, producto de la interacción de procesos individuales, es decir en distintos niveles de la realidad (p.5).

La comprensión de la realidad desde el pensamiento por procesos se relaciona con lo planteado por Stewart (1996) cuando menciona la importancia de la capacidad perceptiva y cognitiva del individuo, la cognición del saber y los requerimientos de universalidad y particularidad de la naturaleza de esta cognición (p.70). En esta perspectiva, se rescata que lo *real* son entidades particulares o individuales resultado de la percepción, ideas abstractas en donde la universalidad no es la única característica, lo abstracto como la derivación de conceptos generados desde la percepción de conceptos primarios (p.71). Conceptos que son conocimiento, reglas generales de relaciones y la categorización de las cosas individuales (p.73), particularidades con realidad ontológica en donde el conocimiento se basa en la percepción y la memoria de las entidades individuales. Elementos que son valorados por lo empírico pero que tan solo representan una parte de los niveles infinitos de particularidades, que pueden ser percibidos en distintos momentos o distintas perspectivas (p.80), el conocimiento como la selección, retención y acumulación de datos.

Stewart (1996) determina que dentro de la capacidad del individuo está la *selección* de información y el descarte de aquella menos fundamental, capacidad derivada de la cognición (p.83). En su reflexión es posible encontrar de manera implícita la importancia de lo universal y la particularidad para las formas de pensamiento. Lo universal donde se piensa en características

generales que ignoran la precisión de la percepción y la particularidad, donde las diferencias existen (p.84), donde hay lugar a la diversidad dando paso a la comprensión de la variación. En síntesis, el conocimiento requiere para Stewart (1996) tanto de la información sensible (lo particular), como de los conceptos universales. De esta manera el pensamiento de procesos representaría un camino para la comprensión de la generación de conocimiento a lo largo del tiempo y retomando lo expuesto por este autor, representaría el manejo de información que presenta variación dada la presencia de diversidad, esa que se genera precisamente en un mundo de individuos perceptores que aprenden permanentemente.

Para Nayak y Chia (2011) los procesos son un término que puede interpretarse de diferentes maneras y los conceptos han sido utilizados de manera general en el contexto organizacional. Desde su perspectiva, el proceso filosófico permite entender a las entidades sociales como sistemas construidos que tienen estabilidad temporal, sistemas producto de abstracciones dentro de abundantes flujos de estabilidad y cambio (p.282). El pensamiento por procesos reconoce la contingencia, la emergencia y la creatividad como elementos importantes para comprender el comportamiento organizacional (p.283), condiciones que son contrarias al entendimiento del cambio en las organizaciones como producto de los esquemas de gestión o la instrucción, dejando de lado la variación constante producto de los individuos que las conforman.

Los comportamientos de los individuos surgen dentro del contexto de las prácticas sociales, actuaciones que ocurren en espacios de cambio (Chia, 1999; 2003). Este elemento es característica fundamental de la visión filosófica de procesos, rechaza la reducción del concepto y promueve su comprensión en función de la realidad lo cual contribuye al estudio de las formas de comprender la vida organizacional (Nayak y Chia, 2011, p.284). La crítica a la reducción se basa en la inconveniencia del aislamiento de las unidades organizacionales y el desconocimiento del contexto

social en el cual estos sistemas se desenvuelven, enfoques tradicionales de la teoría organizacional con preocupaciones orientadas a las deliberaciones racionales, el entorno y las acciones predeterminadas; la organización como la agregación de individuos en donde los procesos de cambio ocurren por la inducción y la necesidad de crearlo. Visión del cambio que tiene como propósito la búsqueda de control y equilibrio como características naturales de la realidad (p.286).

Al aceptar que la realidad es el resultado de un proceso variable, insumo para la creación de espacios de incesante cambio, desde el enfoque de la ontología de la filosofía de procesos, la realidad guarda relación con la transformación, las relaciones y las interacciones como elementos primarios; en el pensamiento de procesos la realidad es el cambio (p.292), lugar donde el tiempo deja de convertirse en cantidad para ser un determinante eficaz. Entonces, pensar por procesos es tener en cuenta el tiempo como elemento que permite establecer relaciones entre la historia (el pasado), su presencia en el presente y el futuro en lugar de ser un direccionador se convierte en acciones que se desarrollan en el tiempo (p.296).

Comprender las organizaciones como procesos filosóficos de pensamiento implica tener en cuenta las consideraciones expuestas, sistemas producto de la interacción y relación permanente de individuos, generadoras de información y de conocimiento. Organizaciones como sistemas sociales que se desarrollan en el tiempo, espacios donde la variación, la emergencia y los procesos de cambio como características de su realidad retan permanentemente los estados de equilibrio. Construcciones sociales donde las definiciones y descripciones que desconocen la particularidad y descartan la diversidad se apartan de la realidad misma de sistemas dotados de cognición, percepción y memoria, características propias de los individuos que las conforman. Sistemas sociales entendidos como procesos de cambio a lo largo del tiempo, organizaciones que son producto de su historia, generadoras de variación permanente, en donde esta son momentos en los

cuales la inestabilidad y la emergencia se convierten en creadores de nuevos y no planeados comportamientos. Pensar por procesos implica observar el tiempo, la historia.

4.2 EL PENSAMIENTO POBLACIONAL

Mayr (1969) menciona que en filosofía de la ciencia muchos de los planteamientos están permeados por las ciencias físicas asumiendo que esto se aplica para las diferentes ramas de la ciencia, generalizaciones que no necesariamente aplican para un fenómeno biológico (p.197). La incompleta aplicabilidad que menciona este autor, radica en las características biológicas de los organismos las cuales se pierden con las explicaciones generales dejando de lado la complejidad de un sistema biológico y su historia evolutiva. Algunos de estos planteamientos son los tradicionales conceptos de clasificación y el concepto de especie, por ejemplo (p.198).

Especie ha sido tradicionalmente entendida como la clasificación de organismos con características similares relacionadas con factores taxonómicos y características intrínsecas de poblaciones. De igual manera la *clasificación* en biología ha consistido también en la búsqueda de características enfocadas a lo taxonómicas y la naturaleza de los organismos. Estos conceptos significan para la visión nominalista, un mecanismo subjetivo sujeto a la mente humana responsable de realizar las distinciones, conceptos que tienen fines predictivos y formulación estadística (Mayr, 1969). Sin embargo, desde la perspectiva evolucionista de Darwin, la clasificación se relaciona con la existencia de “*descendientes comunes*”, resultado de mecanismos no arbitrarios producto de cambios desarrollados en el tiempo. Cambios evolutivos guiados y controlados por la selección natural (p.199).

Desde la perspectiva evolucionista la presencia de cambios y procesos adaptativos refutan los planteamientos tradicionales de desarrollo, la evolución como proceso inevitable que pone especial atención a la variación como elemento generador de cambio, elemento que reta la estabilidad y la clasificación estadística de las características poblacionales, desde lo evolucionista, el contexto adquiere un papel relevante. Para la física, la materia, las leyes, la igualdad, la necesidad de predicción, la existencia de medias (promedios), entre otros elementos que dan respuesta a características generales tienen baja influencia del contexto, elemento que resulta poco importante. En cambio, para la biología, los organismos vivos por su complejidad guardan estrecha relación con el entorno y los elementos que de esto se derivan (Mayr, 1969), organismos que cambian, en donde las clasificaciones resultan incompletas para comprender la variedad, lo real, espacio en el cual interesa la diferencia en lugar del promedio, terreno en el que clasificación de una población, no es una media.

En este sentido, las clasificaciones en el caso de los seres humanos son también producto de discusión, dado que en la medida en que se establece la presencia de atributos adicionales a las características genéticas de los individuos, los atributos culturales adquiridos varían (Mayr, 2002, p.89). Estos atributos son resultado de las actividades humanas, aspecto que adhiere al elemento de *diferente* y que convierte a cada ser humano en biológicamente único, incluso diferente de sus parientes cercanos (p.94). Teniendo en cuenta este planteamiento, es posible la comprensión de una población como un sistema conformado por individuos *diferentes* los cuales responden al comportamiento de su entorno de manera distinta, en donde el éxito dependerá del proceso de selección. Sí un individuo tiene éxito y se reproduce, su descendencia tendrá ventaja sobre sus semejantes, en este espacio la diferencia producto de la variación constante se convierte en el direccionador, un proceso que se desarrolla a lo largo del tiempo.

En este orden, el Pensamiento Poblacional (*PP*) plantea formas para la comprensión de comportamientos asociados a los procesos de cambio, distinto de la aplicación de métodos en donde prima la predicción, las definiciones, las leyes y las propiedades universales para el desarrollo de clasificaciones o aproximaciones cuantitativas, buscando estándares poblacionales, el *PP* ligado al pensamiento por procesos conllevan a la formulación de constantes preguntas que dirigen el enfoque hacia la atención de las características particulares, los detalles y la memoria como aliados para la comprensión de procesos de cambio que se desarrollan a lo largo del tiempo y que son características de los sistemas complejos. Desde los mecanismos tradicionales, los sistemas complejos, en este caso los formados por individuos dotados de cognición, que interactúan y aprenden permanentemente, presentan inconvenientes para ser comprendidos, entre otras cosas, los procesos de cambio. Respecto a esto, Guiliani y Zbilut (1998) establecen que, en el caso de los sistemas complejos, los métodos tradicionales presentan inconsistencias de cara a la generación de elementos que permitan la comprensión de lo antes descrito, problemas relacionados con la presencia de restricciones formales (física) y el proceso ideal (matemática) que no permiten la generación de información relevante para la comprensión de este tipo de sistemas, son algunas de las deficiencias.

En el *PP*, los individuos se consideran diferentes y en términos de la realidad, la variación se convierte en lo importante; es así como las poblaciones evolucionan y de esta manera este planteamiento se diferencia del pensamiento esencialista y tipológico, en donde los individuos se consideran iguales, la variación es poco importante y por consiguiente las especies son constantes (Mayr, 1995, p. 320). Lo anterior hace relevante tener en cuenta los planteamientos de la mecánica clásica versus la visión darwinista comparación realizada por Mayr (1995) y de esta manera

comprender el papel que juega el pensamiento poblacional en la comprensión de sistemas no físicos, en este caso sistemas sociales conformados por individuos.

En el caso de la mecánica clásica, Mayr (1995) determina seis aspectos relevantes: a) las leyes como causa de los fenómenos y procesos; b) La predicción de los procesos es posible; c) la estructura y la variación de los fenómenos se explican desde el esencialismo; d) Una explicación completa requiere reducción consistente; e) Las teorías científicas se expresan en términos matemáticos; y f) el experimento como método más importante y legítimo. En contraste, desde la visión de Darwin, el autor determina la importancia de la emergencia, el pensamiento poblacional, el tiempo, la observación y la comparación (p.321). En este orden, el pensamiento poblacional se desliga de la necesidad de la predicción abriendo paso a la necesidad de tener en cuenta la realidad en función de la variación. Esto último se convierte en determinación importante para los sistemas organizacionales comprendidos desde el *PP*, sistemas en donde la diversidad es una característica primaria consecuencia de la interacción permanente de los individuos que las conforman, espacios donde la variación es resultado de esta interacción y de la interacción permanente con el entorno. Sistemas en donde se presenta la interacción constante entre actividades, procesos que son producto de la acción de los individuos; en síntesis, desde el pensamiento poblacional los sistemas organizacionales se entienden como sistemas de procesos, cambios que se producen a lo largo del tiempo, sistemas sociales que son procesos, no objetos.

4.3 LA TEORIA EVOLUTIVA Y LAS ORGANIZACIONES

Para Ayala (2007), el descubrimiento de Darwin se enmarca en la teoría de la evolución como transmisor de azar y determinismo de manera conjunta en los aspectos relacionados con la vida, un proceso que es creativo y no consciente. El aporte de Darwin se convierte en revolución

conceptual en la cual se acepta que los organismos son producto de *diseños* resultado del proceso natural de selección dada la adaptación del organismo y sus funciones con el entorno (p. 8567). *Diseños* que no son consecuencia de la perspectiva creacionista, es decir resultado de la existencia de una imposición, sino por el contrario generados de manera gradual, acumulativa, originados por el éxito de los mecanismos incrementalmente adaptativos de los individuos (p.8570).

Dennett (1995) muestra como Darwin aporta un esquema abstracto, la evolución como un proceso algorítmico, el cual tiene lugar a través de mecanismos algorítmicos sin sentido que no obedecen a la presencia de un *diseñador*, el proceso denominado *selección natural*. En este planteamiento, la concepción de algoritmo se enmarca en tres características importantes: a) el poder de la estructura lógica relacionada con fases no casuales; b) la inconciencia de los procesos y los pasos simples; y c) los resultados garantizados. Algoritmos que clasifican, y construyen cosas, un proceso que utiliza la causalidad, el azar y que no posee un propósito en particular, tan solo cumple su función (p.64).

En el aporte de Darwin el azar cumple un papel importante y no subordinado, especialmente en la primera etapa del proceso de selección natural, la variación. (Mayr, 1991, p. 136). El azar aporta la característica de indeterminación en el proceso evolutivo donde la regularidad no solo se encuentra en las opciones probabilísticas sino también en la exhibición de diseños *ordenados* producto de la creación permanente de novedad que es controlado por el proceso de selección natural en donde los organismos se adaptan a su entorno, mecanismo que se desarrolla a lo largo de periodos de tiempo (Dennett, 1995).

El proceso es creativo, no consiente, no plantea resultados preestablecidos, lugar donde el azar juega un papel importante. En este, la permanente creación de novedad no se orienta precisamente a cumplir con un proceso adaptativo, sencillamente se lleva a cabo generando

mecanismos que resultan ser exitosos o no, característica que será determinada por la selección natural que conserva lo útil y elimina lo perjudicial (Ayala, 2007, p. 8573), de tal manera que la habilidad para crear novedad y el azar se encuentran en un proceso natural, e inevitable, que acumula diseños en el tiempo, que exhiben orden, estructuras que resuelven problemas. Diseños que son resultado del esquema de variación, selección y retención.

Brownlee (2007) establece que la perspectiva seleccionista se centra en la forma funcional de las variaciones como adaptaciones. Respecto a esta perspectiva Czikó (1995) fundamenta que los aportes de Darwin se enfocaron al desarrollo de la teoría de la evolución y al desarrollo de adaptaciones complejas las cuales no son producto de una visión creacionista o de instrucciones provenientes del entorno, sino por el contrario seleccionista, es decir adaptaciones seleccionadas entre múltiples variaciones que se presentan en los organismos. (p.18).

Las variaciones a las que se refería Darwin se relacionan con el azar y la presencia de no intención, son variaciones que pueden resultar exitosas y representar ventajas a lo largo del tiempo las cuales podrían ser determinantes para la supervivencia. Es la acumulación constante de modificaciones importantes para la estructura de los organismos, acumulaciones que se realizan a través del proceso de selección natural (p.19), adaptaciones funcionales que son exitosas en el contexto de un problema y que significarían elementos diferenciadores con respecto a organismos que no son exitosos. Estas variaciones se mantienen en el tiempo y dependen de las presiones de selección ejercidas por el entorno, el cual permanece en continuo cambio generando condiciones de indeterminación dada la incertidumbre creciente.

El marco propuesto por la perspectiva seleccionista y el contraste con la instrucción descrita anteriormente, ha contribuido en diferentes campos, algunos ejemplos pueden encontrarse en temas relacionados con: el funcionamiento del sistema neuronal y la respuesta a estímulos

(Edelman, 1993); la evolución y el desarrollo del cerebro (Cziko, 1995); modelos evolutivos para el cambio tecnológico, seleccionismo y complejidad (Ziman, 2000); el Darwinismo neural, el desarrollo del cerebro y la relación con la conciencia (Seth y Baars, 2005); la evolución neuronal (Fernando, Karishma y Szathmáry, 2008); el aprendizaje sin transmisión directa de información (Swann, 2009); simulaciones neuronales del comportamiento del cerebro (Fleischer y Edelman, 2009), entre otros temas, en especial los relacionados con el comportamiento de los individuos.

Como elemento relevante, de acuerdo lo anterior y a la importancia de la perspectiva seleccionista, ahora resulta importante referenciar lo expuesto por Popper (1972; 1997) respecto al proceso de variación y selección cuando afirma que lo propuesto por Darwin:

“no ofrece meramente una explicación de la evolución biológica desde el punto de vista mecánico, o en el que se ha descrito equivocada y negligentemente como un punto de vista mecánico, sino que realmente arroja luz sobre la causalidad descendente; sobre la creación de las obras de arte y de la ciencia; y sobre la evolución de la libertad para crearlas. Así, el abanico de fenómenos conectados con la evolución de la vida y la mente, y también los productos de la mente humana, se iluminan con la inspiradora gran idea que le debemos a Darwin” (Popper, 1997, p.42).

De esta manera es posible decir que la comprensión del comportamiento organizacional puede ser explicada tomando como referencia el marco de la teoría evolutiva, donde la perspectiva seleccionista resulta un mecanismo eficiente para el desarrollo de procesos adaptativos de organismos que se enfrentan a entornos inestables de elevada variabilidad. Ser seleccionista se convierte en una ventaja desde la capacidad de realizar variación constante independientemente de las condiciones del entorno lo cual aumentaría las opciones para lograr resultados exitosos de adaptación. La continua variación como un proceso acumulativo que genera conocimiento y que guarda relación con los procesos de aprendizaje (Dewitte, 1999), en este sentido, Campbell (1965;

1997) argumenta que la evolución es un proceso de conocimiento en donde la selección natural puede tomarse como elemento marco para bases epistemológicas en temas como el aprendizaje, el pensamiento y la ciencia (p. 43).

Al admitir el proceso evolutivo con la importancia de la variación se resalta el valor del proceso creativo en donde el algoritmo abstracto de Darwin (Dennett, 1995) se convierte en marco para la comprensión de la evolución como proceso en donde la adaptación se presenta como resultado del incremento de conocimiento, el cual se desarrolla a lo largo del tiempo (Campbell, 1987, p.23). En este orden de ideas, al aceptar la perspectiva seleccionista y la importancia de la variación como elementos marco para la comprensión de las organizaciones se estaría abriendo campo para asumir que las organizaciones son diseños resultado de la variación permanente dada la interacción de los individuos que las conforman, sistemas sociales en donde la generación de conocimiento se presenta como un proceso acumulativo que se lleva a cabo a lo largo del tiempo, en este sentido la realidad se convierte en conocimiento en evolución (Campbell, 1987).

Sobre este último argumento, Stoelhorst y Huizing (2006) subrayan la importancia de lo expuesto por Plotkin (1994) cuando este último sostiene que las adaptaciones son instancias de conocimiento en donde aquel que es generado por los humanos puede ser un tipo especial, fundamentado en la base de la epistemología evolutiva de Campbell (1974) y Popper (1974). Acerca de esto y mediante la comprensión de la organización como una máquina de Darwin, Stoelhorst y Huizing (2006) destacan elementos importantes dentro de esta epistemología de cara a sustentar a la organización como sistemas que son económicos y también sociales, entre ellos, por la capacidad de los individuos para adquirir conocimientos, proceso en donde el cambio es creador de aprendizaje, espacio donde el comportamiento individual es la fuente principal de variación y contribuye a la configuración de las características del comportamiento colectivo

(p.25). Entonces, el comportamiento colectivo es el producto de la relación entre las acciones individuales, acciones que se conectan y cambian continuamente la estructura organizacional, relaciones que configuran el comportamiento, la organización como sistema social, una colección de actividades en donde los procesos interactúan entre sí (Hoelzl, 2006, p.14), las cuales crean mecanismos de coordinación, diseños organizacionales que funcionan.

En esta medida, el enfoque evolutivo permite como marco de estudio la comprensión del proceso adaptativo en este caso de la organización entendida como sistema social dentro de la cual se desarrollan actividades materializadas por individuos. Marco que comprende el proceso de variación y selección aplicado a sistemas en donde las reglas y rutinas son útiles para tratar con el cambio, mecanismos para el estudio organizacional (Hoelzl, 2005) que se convierten en la unidad que cambia a lo largo del tiempo siguiendo el proceso evolutivo de variación y selección. Luego, la organización es resultado del proceso evolutivo, un espacio donde el conocimiento y la estructura de relaciones, el aprendizaje y comportamiento individual configuran actividades que se convierten en mecanismos que se adaptan a un entorno, el mismo que modifica a la organización generando condiciones de interacción y cambio permanente.

Lo descrito aplica para los sistemas biológicos, sin embargo, y desde la perspectiva Darwiniana, el surgimiento de novedad es un proceso de variación y la selección depende de los entornos que exhiben condiciones inciertas; mientras en lo biológico la selección tiene el propósito de la supervivencia, organizacionalmente la selección en el entorno se realiza por seres humanos los cuales necesitan resolver determinadas situaciones. Este argumento permite comprender que el proceso de selección (adaptación al entorno) por parte de las organizaciones resulta del proceso de variación desde el individuo que desarrolla las acciones para el cumplimiento de las actividades, acciones materializadas que en últimas configuran comportamientos colectivos que cambian a lo

largo del tiempo y determinan el comportamiento organizacional que se relaciona con el entorno, las organizaciones como procesos.

4.4 LAS ORGANIZACIONES COMO PROCESO EVOLUTIVO DE CONOCIMIENTO

De acuerdo a lo expuesto hasta ahora, el propósito de este apartado será profundizar en establecer a la organización como un sistema generador de conocimiento. Para Campbell (1987; 1997), el referirse a la perspectiva evolutiva es tratar con un proceso de conocimiento, argumento dentro del cual el hombre se comprende como *“ser que conoce”* (p.43). Dentro de sus fundamentos, la forma como el conocimiento se construye es un elemento importante. En esta medida, respecto al proceso de generación de conocimiento, el mencionado autor lo establece en principio como la interacción de procesos de retención selectiva, para lo cual determina que: *“Cuando se examinan los procesos humanos de conocimiento como un continuo de la secuencia evolutiva, acaban quedando implicados numerosos mecanismos en varios niveles de funcionamiento sustitutivo, jerárquicamente relacionados, y con alguna forma de proceso de retención selectiva en cada nivel”* (Campbell, 1997, p.51).

Al asumir a las organizaciones como sistemas sociales cuyas dinámicas de cambio guardan relación con el proceso evolutivo, lo planteado por Campbell (1987; 1997) es relevante de cara a la comprensión del mencionado proceso como evolución social, dentro del cual se afrontan situaciones como procesos de evolución de conocimiento, planteando niveles de conocimiento a tener en cuenta, estos niveles se enmarcan dentro de la variación sin intención y la retención selectiva. Estos niveles serían los siguientes:

- a) La resolución de problemas sin memoria, asumiendo la discontinuidad del entorno, se plantea que en este nivel el individuo asume la existencia de problemas los cuales tienen solución, en este orden, este nivel determina que la estructura del conocimiento se enfoca en este espacio de problemas conocidos, lugar donde la selección natural hace presencia (p.57).
- b) Los hábitos como componentes aprendidos los cuales guían la conducta, elementos naturales que se convierten en mecanismos de respuesta específicos. Desarrollos evolutivos que se presentan durante periodos largos de tiempo (p.62).
- c) El pensamiento apoyado en la visión y en la memoria, nivel en el cual se involucra el razonamiento, la experiencia, el análisis, etc. Procesos de pensamiento que aparecen como inteligentes, creativos, exitosos que son resultado de criterios selectivos dentro de procesos de ensayo y error, contingentes (p.67).
- d) La exploración social mediante el aprendizaje por medio de observación e imitación. Este nivel se asocia a la tendencia a imitar acciones por medio de las cuales se desarrollan capacidades para aprender, proceso dentro del cual se elimina lo no útil y se selecciona lo ventajoso, aprendizaje que conlleva periodos largos de tiempo (p.69).
- e) El lenguaje relacionado con el pensamiento apoyado en la memoria y la exploración social. Elemento que es resultado de observación e imitación, que requiere referentes visuales o tácitos. Un proceso de aprendizaje permeado por el ensayo y el error (p.72).
- f) Las acumulaciones culturales como procesos de aprendizaje en donde se replican situaciones seleccionadas, exitosas dentro de un grupo de variaciones, hacen referencia a este nivel. Aquí, las tradiciones, las creencias, las normas y rutinas tienen lugar (p.73).

De acuerdo a Campbell (1987; 1997) el proceso de variación sin intención y retención selectiva los cuales ocurren dentro de los niveles antes descritos, son fundamentales para el incremento del conocimiento y para el proceso de adaptación con respecto al entorno. En este orden, la variación sin intención hace referencia a variaciones independientes, aquellas que ocurren sin tomar como referencia los cambios en el entorno, que no obedecen a una intención específica y en las cuales no se tiene algún conocimiento previo. Y, para el caso de la retención selectiva la relación se encuentra con los procesos para la selección y los mecanismos de preservación y propagación de las variaciones seleccionadas (p.54).

A su vez, y como extensión a lo planteado en su trabajo, Campbell (1990) establece lo importante de la existencia de un modo de selección para cada nivel de organización, propone una que *forma-estructura-orden- organización*, en todos los niveles alcanzados y mantenidos ocurre un modo de selección. Para este autor, la teoría evolutiva neo darwinista se ha ocupado de la selección externa y es así como en su proposición, amplifica lo determinado por esta corriente hacia el hecho de agudizar la importancia de lo correspondiente a los mecanismos de selección interna (p.9).

Por lo anterior, para Campbell (1965; 1987; 1997) la evolución social es producto de un proceso evolutivo de conocimiento, en este sentido argumenta que en la biología los procesos de retención pueden ser claros, caso contrario a los sistemas sociales en dónde la pregunta se encuentra en cómo la evolución ocurre dado que este tipo de sistemas por lo expuesto en los niveles de conocimiento, surgen para la resolución de problemas, formas para lograrlo y desarrollar actividades. Es la evolución socio cultural dada la variación entre los individuos miembros de un grupo, sistemas sociales que no siguen patrones inmutables, son sistemas indeterminados dada la interacción permanente de los individuos que los conforman, lo cual genera emergencia

permanente de nuevos comportamientos, características que, por ejemplo, se encargan de retar de manera constante a los modelos de gestión.

Al connotar a las organizaciones como sistemas sociales dentro de los cuáles se lleva a cabo el proceso de evolución como lo plantea Campbell (1987), dentro del cual no solo operan mecanismos de selección externa, sino también interna, se estaría determinando que estos sistemas son producto de un proceso histórico que se lleva a cabo en periodos de tiempo, sistemas sujetos a presiones de selección permanentes que determinan la importancia de generar variaciones exitosas que permitan el logro de la adaptación con respecto al entorno. Desde esta perspectiva, las organizaciones se convierten en producto de las invenciones constantes de los individuos generadores de conocimiento, en donde la observación, los hábitos, la imitación, el análisis, la experiencia, las creencias, las costumbres, etc. (figura 4), son factores importantes para la comprensión del comportamiento colectivo dado el proceso evolutivo que inicia desde el individuo y termina en los diseños organizacionales, formas de comportamiento organizacional que tienen que ver con el desarrollo de las actividades.

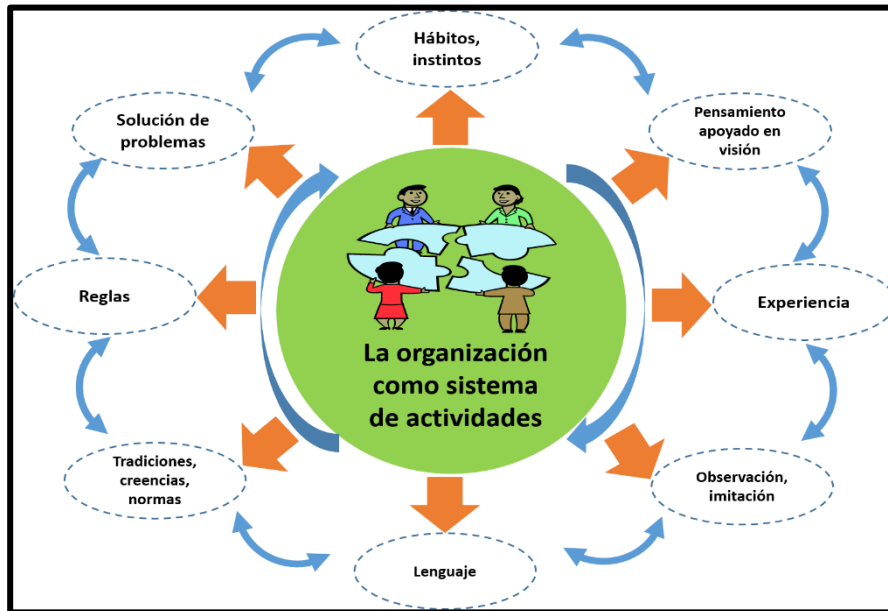


Figura 4. Los niveles de conocimiento y la organización, a partir de Campbell (1987)

5. EL MARCO ONTOLÓGICO DE DOPFER Y LAS RUTINAS ORGANIZACIONALES

5.1 MECANICISTA VERSUS EVOLUTIVO

En el marco y el contexto de la economía como elemento para la generación de teoría, Dopfer (2004; 2005) manifiesta la preocupación que surge en función de las bases ontológicas sobre las cuales se estudia la realidad de los sistemas socioeconómicos. El enfoque tradicional del estudio de sistemas económicos, como por ejemplo las organizaciones, es para Dopfer (2004) el más utilizado, perspectivas que comprenden características relacionadas con la corriente mecanicista, la búsqueda de lógicas generales y la explicación de la realidad desde concepciones deterministas. De acuerdo a esto, el marco ontológico que este autor construye se establece dentro del contexto de la evolución y la generación de explicaciones para sistemas socioeconómicos en términos de comprenderlos como sistemas evolutivos difíciles de predecir y sujetos a continuas

condiciones de cambio. En este sentido, el propósito de este capítulo es dejar claro que el marco que Dopfer (2001; 2004; 2005; 2011) realiza, obedece al desarrollo de una ontología, es decir hace explícita una teoría sobre una realidad, la comprensión del comportamiento de sistemas socioeconómicos formados por agentes diseñadores y portadores de reglas.

En la revisión de Dopfer (2005) la influencia del paradigma mecanicista en la comprensión de sistemas socioeconómicos es significativa, razón por la cual contempla como necesaria la aclaración de los principales axiomas que describen este enfoque de tal manera que sea posible entender los alcances de una perspectiva evolutiva. En términos de la visión mecanicista, el autor menciona la incidencia que tienen los esquemas inductivos como pasos metodológicos para la inspección de casos individuales que permiten la generalización de conceptos y definiciones desde la generación y prueba constante de hipótesis, es decir la formulación de proposiciones asociadas a la información estadística y el desarrollo de observaciones particulares definidas por una disciplina en particular (p.3). En este sentido se encuentra que el autor plantea la identificación de tres *axiomas* (principios) relevantes de en la comprensión del contexto mecánico (p.12):

1. Reconoce que la realidad se refiere a una idea "dura" compuesta de materia-energía. Realidad cuyo comportamiento es informado por una ley invariante, es decir no se emplean ideas para denotar distinción entre los objetos.
2. Reconoce entidades independientes en el uso de la información. No cambia su modo de comportamiento mediante el enriquecimiento de información de otras entidades. En este contexto, la ley es válida para la particularidad.

3. Reconoce que no existe cambio endógeno dentro de un sistema. Tan sólo existe continuidad del movimiento (dinámica) o reposo (estática); Desde este contexto no se presenta cambio espontáneo, auto-causado dentro del sistema.

Lo anterior da cuenta de la incidencia de la predicción y la importancia de la generalidad en términos de lograr explicaciones al comportamiento de un sistema. En estos axiomas, los conceptos referenciados en el capítulo cuatro de esta disertación no hacen presencia, la diversidad, el pensamiento por procesos y la concepción del pensamiento poblacional quedan relegados. Desde estos axiomas, los procesos de cambio y la importancia de la variedad no se mencionan, siendo estas según lo planteado anteriormente, características de los sistemas sociales. Desde la perspectiva mecanicista, la predicción es posible y la determinación de estas condiciones es un elemento que puede ser deducible del comportamiento general. Respecto a estas condiciones Dopfer (2005) a su vez determina los principales planteamientos de Darwin mediante tres factores que considera estructurales: a) los organismos varían, y estos rasgos de variación se heredan por parte de sus descendientes; b) los cambios que se desarrollan en la variación ocurren a lo largo del tiempo. Rasgos que son mutables; y c) los organismos producen más descendencia (variaciones) en comparación a las que posiblemente podrían sobrevivir (p. 14). Adicional el autor rescata que el proceso evolutivo es esencialmente irreversible y se compone de las siguientes proposiciones (p. 15):

1. La variedad: reconociendo el concepto de diversidad (diferencias) planteadas en el pensamiento poblacional.
2. La mutación: entendiéndose como la presencia de procesos de cambio, discontinuidades que se presentan en el tiempo.
3. La adaptación: como la presencia de relaciones, no arbitrarias, no preestablecidas por leyes.

4. La selección: como proceso direccionador el cual determina la eliminación de los diseños no exitosos.
5. La retención: como estado de meta estabilidad, la supervivencia de los diseños exitosos que se mantienen en el tiempo.

Por lo anterior, Dopfer (2001; 2004) contrasta las proposiciones del planteamiento mecanicista versus las proposiciones que son evidentes desde el punto de vista Darwiniano, destacando lo estipulado en el capítulo anterior de esta disertación respecto a la generación de variedad como foco de atención con respecto a las características de una población. La variación como aspecto que esconde elementos para explicar el comportamiento de la realidad, variedad que se distribuye y es el requisito para el cambio desde el punto de vista evolutivo.

Esta contrastación es determinada por Dopfer (2005) en función del reconocimiento de tres axiomas para el marco evolutivo (p. 17):

1. Bimodalidad: En donde se reconoce que la realidad consiste en actualizaciones físicas de información. Ajustes simultáneos de materia, energía e información.
2. Asociación: Reconociendo la existencia de relaciones y conexiones de información que en conjunto representan las asociaciones que se denominan como la estructura del sistema. Relaciones que se convierten en portadores de información, conexiones físicas que se extienden y pueden escalar en el espacio.
3. Proceso: Reconoce la realidad como proceso, el conjunto de asociaciones o estructuras que se presentan en el tiempo, información que representa conocimiento. Procesos pueden ser auto-causados o espontáneos.

Al comprender la realidad como proceso evolutivo se asume la existencia de procesos de cambio que se llevan a cabo a lo largo del tiempo, en este caso sobre sistemas socioeconómicos, connotación que plantea Dopfer (2004; 2005) por el hecho de estar conformados por seres humanos creadores de variaciones, quienes son portadores de reglas y materializadores de las mismas. En esta medida los planteamientos mecanicistas que exigen la presencia de generalidad no proporcionan una forma adecuada para la comprensión del comportamiento de este tipo de sistemas, mucho más cuando se relaciona el cambio como procesos producto de la variación de comportamientos.

El marco ontológico de Dopfer (2005) establece que el ser humano es la base para la comprensión de sistemas tales como las organizaciones, espacios donde se llevan a cabo actividades de interacción permanente y transacciones en un contexto económico. Dentro de esta ontología, el ser humano es entendido como creador permanente de condiciones que le permiten desarrollar sus tareas, generadores de información que es conocimiento, creado, seleccionado, adoptado, aprendido y repetido (p.29). En este marco las organizaciones como sistemas sociales son consecuencia de reglas que evolucionan como lógica general para entender el cambio en las organizaciones.

5.2 EL TERMINO “REGLA”

Dentro de la ontología evolutiva de Dopfer (2005) las reglas son esquemas deductivos que han sido adquiridas por los individuos a lo largo del tiempo (p.30), las que permiten el desarrollo de actividades que son materializadas por sus portadores y se convierten en mecanismos para la solución problemas (Dopfer, 2004, p.179). Desde este marco, se propone que un sistema socioeconómico puede ser explicado mediante la clasificación de las reglas, considerando tres tipos, las cognitivas, las conductuales y las *blueprint* (diseños). Reglas que guardan la

característica de diversidad, distinción necesaria desde el enfoque evolutivo para estos mecanismos en cada uno de los agentes y las reglas de las organizaciones, es decir rescatando la diferencia entre las reglas para cada agente y el entorno del que hace parte (p.181).

Las reglas cognitivas guardan relación con los procesos de pensamiento, son consecuencia de los mecanismos de interpretación de la información que tiene que ver con el comportamiento individual y la cognición. En las reglas conductuales convergen tanto el comportamiento individual como el colectivo (parámetros de comportamiento); y las *blueprint* se entienden como el diseño de artefactos, es decir reglas para objetos que muestran la arquitectura organizacional (p.181). Tanto el comportamiento de los individuos como las conductas que son influenciadas por otros individuos, así como también los recursos físicos, se consideran elementos que gobiernan el comportamiento individual (p.180). Dopfer (2004) muestra que en el caso de las reglas producto del comportamiento individual de los agentes, estas se asocian con reglas de *organización social*, en cambio para lo relacionado con el asunto de los recursos, las reglas tienen *planteamientos técnicos* (p.182). Esta diferencia resulta importante de cara a la comprensión de los comportamientos organizacionales, en especial desde la perspectiva de las organizaciones como sistemas sociales. La siguiente figura muestra el esquema propuesto por Dopfer para la clasificación de las reglas.

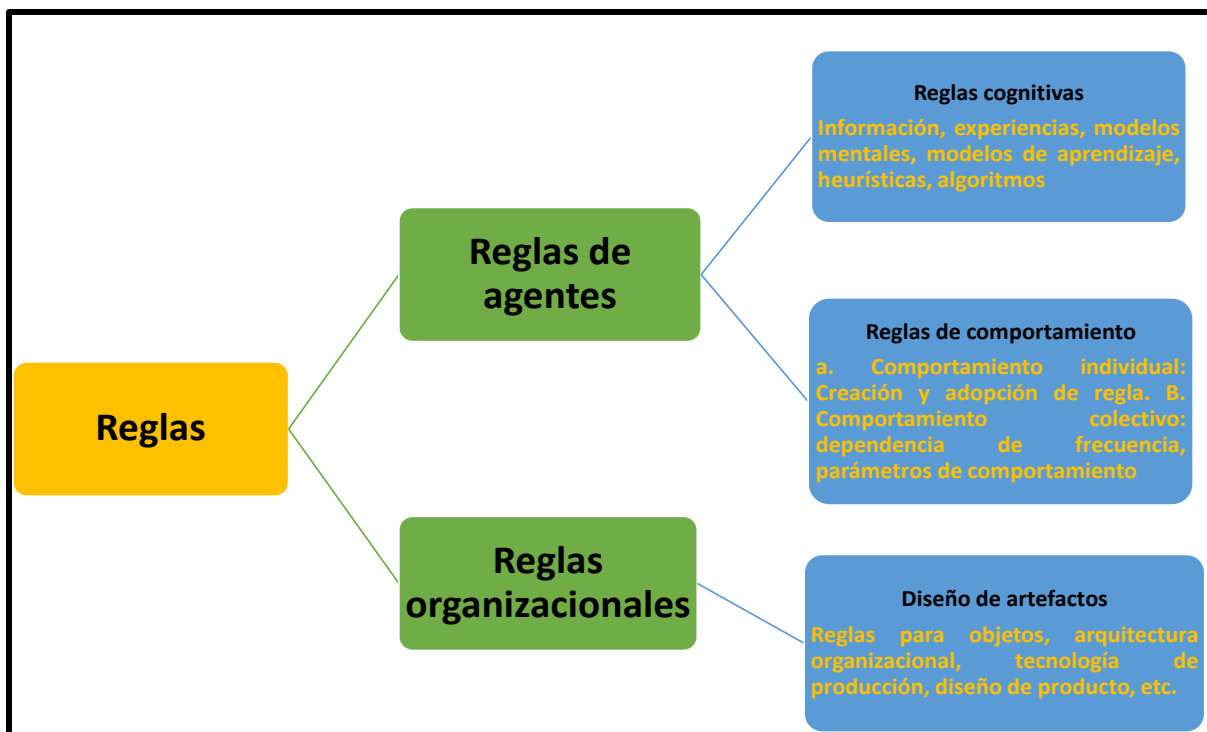


Figura 5. Clasificación de las reglas, a partir de Dopfer (2004, p. 181)

En el marco ontológico propuesto por Dopfer (2004) los individuos además de ser creadores y utilizadores de herramientas poseen características particulares tales como el manejo del lenguaje y la percepción como factores que les permiten la comunicación social incrementando también sus niveles de cognición (p. 180). Estos elementos se convierten en importantes para comprender al ser humano como un agente que crea y utiliza reglas para el desarrollo de sus actividades dentro de la realidad en la que se desenvuelve, individuos que materializan normas, instrucciones, de diferentes maneras, características que muestra la diversidad de la acción humana. Los agentes son entonces portadores de reglas como esquemas deductivos, medios para la resolución de problemas permeados por la acción humana. Lógica que guarda relación con la comprensión del cambio en las organizaciones, centrándose en los procesos de materialización de

estos esquemas deductivos como fuentes generadoras de variedad, espacios donde el cambio se relaciona con la perspectiva seleccionista.

Los procesos de cambio en las reglas utilizadas por los agentes portadores y las implicaciones en los comportamientos organizacionales se comprenden a través de la trayectoria de las reglas descrita por Dopfer (2004; 2005), en esto resulta importante recordar los axiomas propuestos anteriormente: no separabilidad, no homogeneidad y no periodicidad enfocados en este caso a la cognición del ser humano, la variedad de los individuos y la diversidad en las formas de comportamiento, condiciones las cuales permiten establecer que para los agentes creadores y portadores de reglas la materialización de las mismas implica cambio permanente. Desde esta perspectiva establecida para entender el comportamiento de sistemas sociales, el marco ontológico propone tres estancias que se consideran fundamentales para la comprensión de los procesos de cambio en donde interviene el ser humano.

En este sentido, aparece la denominada *trayectoria de reglas* (creación, selección y retención), la cual se presenta en tres niveles teóricos: micro, meso y macro desde el argumento que estos se entiendan como fases relacionadas con el conocimiento y cambio dada la acción de los individuos (Dopfer, 2011). Tanto la dinámica de la cognición y el comportamiento genérico co-evolucionan continuamente lo cual reestructura y cambia continuamente, por ejemplo, una economía. En síntesis, las reglas se entienden como esquemas invisibles las cuales dan cuenta de la estructura profunda de un sistema. (Dopfer 2004; 2005).

5.2.1 LA TRAYECTORIA DE REGLAS: EL NIVEL MICRO

De acuerdo a la trayectoria propuesta por Dopfer, Foster y Potts (2004), el nivel micro hace referencia a la regla y su agente portador, con los procesos que se presentan para la creación, selección y retención de la regla por parte del agente. Esto tiene que ver con la manera como el

portador interpreta y utiliza la regla en medio de un sistema complejo que cambia constantemente dadas las relaciones, las cuales se presentan por la interacción con otros agentes. Igualmente, la trayectoria plantea dos clasificaciones relacionadas con la condición genérica y operante de la regla. En el caso de la genérica se refiere a la cognición genérica y comportamiento genérico relacionado con la creación, adopción y retención de reglas que solucionan problemas; y en el caso del operante tiene que ver con la condición genérica y comportamiento genérico referido a las operaciones económicas.

En el nivel micro la trayectoria evolutiva de las reglas involucra las capacidades cognitivas, imaginativas y creadoras de reglas por parte de un agente y las interacciones con su entorno. Desde este planteamiento el agente se considera como solucionador de problemas lo que se convierte en la construcción permanente y cambio en los sistemas de reglas (p. 269). Agentes que son seres humanos con distinciones culturales los cuales utilizan diferentes mecanismos para la solución de problemas consecuencia de reglas que fueron adquiridas, proceso en el cual la creación, selección y retención fueron llevadas a cabo (Dopfer, 2005, p.29). Para el nivel micro el proceso evolutivo de creación, selección y retención de reglas se desarrolla tal y como se observa en la tabla 2.

Tabla 2. Trayectoria micro

Fases nivel micro	Características
Creación	Exploración creativa y generación de nuevas reglas.
Selección	Adopción individual. Aprendizaje y adaptación de la regla individual, base de conocimiento socialmente organizado.
Retención	Disposición cognitiva del agente que se manifiesta en comportamientos tales como hábitos y rutinas. La regla se convierte en un suceso recurrente y estable.

Fuente: Trayectoria de reglas, nivel meso. Dopfer (2005).

De acuerdo a lo anterior, la fase de creación de reglas en el nivel micro tiene en cuenta la creación e innovación permanente de estos mecanismos por parte del agente, lo cual se convierte

en proceso de variación constante de cara a la resolución de problemas. En este caso, la variación se relaciona con los cambios constantes del entorno y el proceso de aprendizaje de cada agente enmarcado en la cognición y la interpretación de la información. De cara al proceso de adopción, las reglas exitosas son seleccionadas por el agente como esquemas que utiliza para la resolución de problemas convirtiéndose en base de experiencia y conocimiento. Esta adopción dada la relación del agente con el entorno puede permear el comportamiento de otros agentes quienes se convierten en posibles ejecutores de estos esquemas.

Dada la creación y la adopción, la retención se convierte en el proceso de uso frecuente de las reglas adoptadas lo cual deriva en la generación de hábitos o comportamientos rutinarios que se utilizan para la resolución de problemas (Dopfer, 2005). Para el nivel micro la concepción de agente portador puede entenderse como el individuo o la organización, en conclusión, en este punto lo que interesa es la observación del portafolio de reglas que es creado, seleccionado y retenido o descartado por un agente portador.

5.2.2 LA TRAYECTORIA DE REGLAS: EL NIVEL MESO

Tomando como punto de partida el nivel micro dado que se considera la variación de reglas como elemento estructural de los procesos de cambio dada la diversidad de los agentes, procesos no aislados sino por el contrario en continua interacción, al reconocer al agente como portador de reglas que se materializan de manera distinta lo cual representa la variedad, se advierte que cada regla en relación con la permanente actualización de las reglas utilizadas se convierte en la unidad meso (Dopfer, 2005), es decir la población de agentes que adoptan una regla la cual fue retenida pero que es materializada por cada agente de manera distinta, es decir, el nivel meso, es la población de materializaciones de una regla.

En el nivel meso se determinan estructuras complejas de conocimiento producto de una regla y su población, en donde el proceso de adopción de la regla se presenta por la influencia de los agentes, situaciones que cambian frecuentemente dado que estas se materializan por parte de diferentes unidades micro, en síntesis, el comportamiento del nivel meso afecta al nivel micro (Dopfer, et.al, 2004; Dopfer 2005). La trayectoria de creación, selección y retención opera en el nivel meso como se describe en la tabla 3.

Tabla 3. Trayectoria meso

Fases nivel meso	Características
Creación	Primera adopción de una regla que se asocia con la innovación a partir de lo cual se genera una nueva población de reglas.
Selección	Se convierte en la adopción de una población de reglas, la presencia de patrones de dependencia (evolución en función de su propia historia, eventos que guardan relación con sucesos pasados) y el aprendizaje de la población.
Retención	La retención y estabilización de la regla en la población de reglas, el establecimiento de la regla adoptada.

Fuente: Trayectoria de reglas, nivel meso. Dopfer (2005).

5.2.3 LA TRAYECTORIA DE REGLAS: EL NIVEL MACRO

En el nivel macro la interrelación entre la estructura de poblaciones de reglas es fundamental. Esta estructura se comprende para Dopfer (2005) desde dos enfoques, la estructura profunda y la de superficie. En el caso de la primera, se relaciona con la interrelación invisible de las reglas, y la segunda hace referencia a la interrelación entre poblaciones de reglas que es evidente y que muestra una coordinación conectada, conexiones entre portadores de reglas. En este nivel, establece el autor, se encuentra el centro del análisis en términos de cómo se presentan los procesos de cambio y no precisamente en cómo el sistema opera. La trayectoria de las reglas en este nivel se presenta por la creación de una regla que origina relaciones entre diversas poblaciones y de esa forma da lugar a la existencia de estructuras coordinadas. Adicional, se adoptan nuevas

estructuras producto de las fases anteriores (micro y meso), en lo macro se evidencia los comportamientos resultado de la interacción de muchos agentes en un entorno, individuos que portan información en donde este aspecto al ser llevado a cabo se comprende como conocimiento (p.32).

La trayectoria macro plantea la existencia de conceptos tales como la de-coordinación, la re-coordinación y la coordinación, cada uno de estos relacionados con la creación, adopción y selección respectivamente. En la tabla 4 se establecen las características de estos elementos.

Tabla 4. Trayectoria macro

Fases nivel macro	Características
Creación	El origen de una nueva regla cambia el estado de coordinación de las relaciones alcanzado, convirtiéndose en elemento potencial para el cambio de la estructura (es decir de las relaciones), de-coordinación.
Selección	Con la adopción de la nueva regla por parte de la población se genera rompimiento de la estructura de las relaciones, proceso que ocurre de manera paralela con el anterior, re-coordinación del cual se derivan nuevas relaciones en la estructura.
Retención	El producto es la nueva estructura de relaciones entre las reglas de forma coordinada, relación entre las reglas que fueron retenidas y configuran un estado meta-estable.

Fuente: Trayectoria de reglas, nivel macro. Dopfer (2005).

5.2.4 LA ESTRUCTURA MICRO, MESO Y MACRO

Anteriormente fue posible establecer la perspectiva del concepto de regla planteado por el marco de Dopfer (2004; 2005; 2011) y la trayectoria evolutiva con relación a los niveles micro, meso y macro. Desde este planteamiento el papel de las relaciones entre reglas, la conformación de comportamientos y la variación como elemento que configura las dinámicas de cambio resultan convirtiéndose en características significativas para la comprensión de los sistemas sociales como

creadores de reglas, conformados por agentes portadores de información y entonces de conocimiento.

En este marco evolutivo las relaciones entre los niveles micro, meso y macro son determinantes para comprender el concepto de estructura, establecido por las relaciones constituidas por la información semántica que portan los individuos y las conexiones entre los portadores de información que se extienden en el espacio del sistema, estos dos elementos se entienden en conjunto como asociaciones (Dopfer, 2005). Desde los axiomas del marco evolutivo, los procesos se comprenden como estructuras que se modifican en el tiempo lo cual determina características de continua variación, indeterminación y cambio. Teniendo en cuenta la trayectoria y las diferentes características en cada nivel para la creación, selección y adopción de reglas, a continuación, se pretende dar a conocer el proceso evolutivo de reglas descrito anteriormente.

En el nivel micro se surten el proceso de creación, selección y retención. Con la figura 6 se pretende mostrar a un agente quien tiene como propósito la resolución de un problema. Para esto el individuo tiene entre su pensamiento varias opciones (ideas) por aplicar producto de su *creación*, que se constituyen en diferentes tipos de tipos de reglas de las cuales una de ellas será *seleccionada* por el agente (idea exitosa para la resolución del problema) y *retenida* en el tiempo, proceso que constituye aprendizaje. Para el nivel meso, la regla retenida se convierte en fuente de referencia para otro tipo de agentes que al enfrentar situaciones como las del primer agente, adoptan el comportamiento llevando a cabo diferentes materializaciones lo cual se convierte en fuente de variación de nuevos comportamientos, que a su vez serán seleccionados (adopción de la regla que se presenta por influencia de otros agentes) y retenidos evidenciando circunstancias coordinadas.

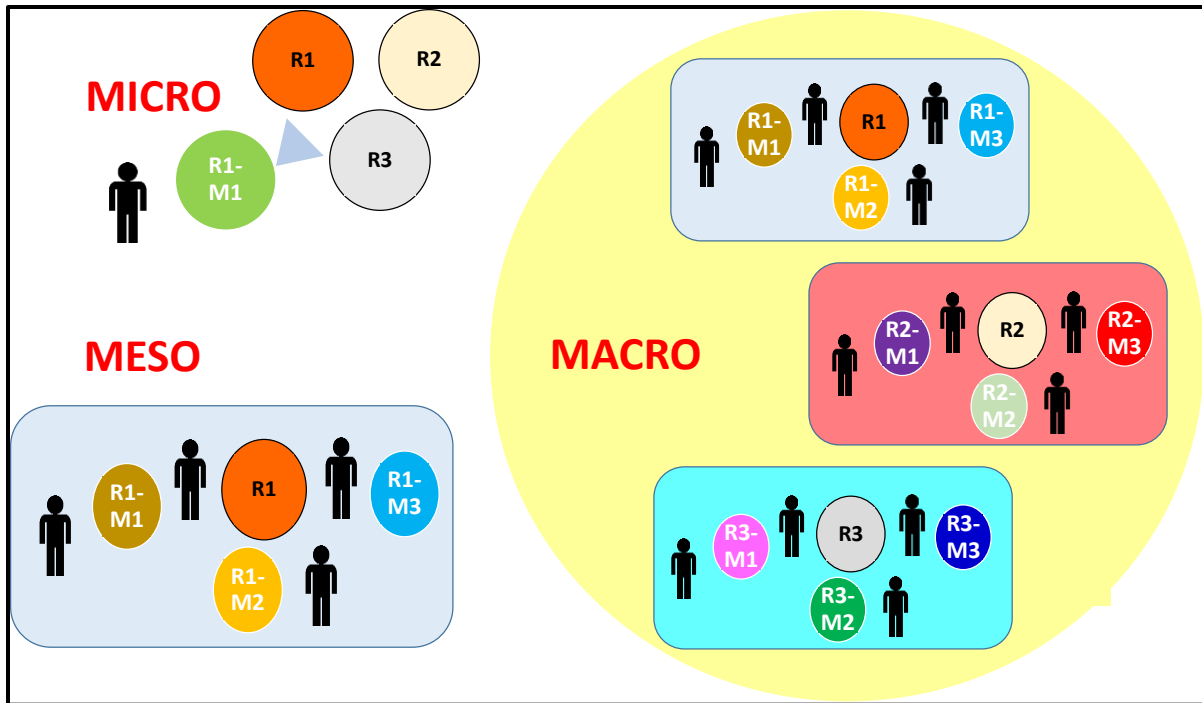


Figura 6. Proceso evolutivo de las reglas, basado en Dopfer, et.al (2004) y Dopfer (2005)

Esta coordinación entre reglas, nivel macro, puede sufrir variaciones por la incorporación de nuevas reglas o nuevas materializaciones, elemento que se convierte en lo macro como fuente de creación. Aquí, la regla con sus distintas materializaciones es un elemento creador de variación en la estructura (de-coordinación), lo que conlleva a surtir el proceso de selección (búsqueda de elementos exitosos) llegando a la re-coordinación, proceso que trae consigo el surgimiento de nuevas relaciones entre reglas que fueron retenidas llegando a un nuevo estado de meta-estabilidad, es decir en este nivel se presentan dinámicas entre poblaciones de reglas (Dopfer, 2005).

El proceso evolutivo (variación, selección y retención) en la trayectoria micro, meso y macro de las reglas, permite comprender el proceso que desarrolla la organización a lo largo del tiempo en términos de los comportamientos desarrollados por los agentes como creadores y

portadores de reglas que utilizan para el desarrollo de sus actividades. Partiendo de este argumento, las actuaciones de una organización se comprenden como procesos de variación constante y fuente de diversidad que se desarrollan a lo largo del tiempo. Estas actuaciones son producto de la creación y materialización de reglas que se convierten en información creada, seleccionada y retenida constantemente, lo que en últimas se convierte en conocimiento. En este sentido, la trayectoria micro, meso y macro se contempla como la estructura de las relaciones que se presentan entre el proceso evolutivo de reglas que se lleva a cabo por la interacción permanente de individuos, relaciones simultaneas que convierten al sistema en difícil de predecir en donde emergen nuevas situaciones que cambian su estado de manera permanente, un sistema indeterminado.

En este capítulo, la propuesta de Dopfer (2001; 2004; 2005; 2011) permite justificar que el algoritmo de Darwin se puede utilizar como marco de trabajo en dominios diferentes. Para esta disertación, la revisión del proceso evolutivo de reglas se convierte en elemento importante para establecer las diferencias en el entendimiento de la interacción de la organización con el entorno. En el capítulo tres se identificó el interés de la ecología organizacional respecto a la incorporación de conceptos para la explicación de comportamientos entre organizaciones, sin embargo al retomar lo revisado en el proceso evolutivo de las reglas, es posible encontrar un espacio que aporta a la EO en la medida en que comprendamos a la organización como un sistema social que evoluciona, entendiéndose como el proceso que desarrolla este organismo a lo largo del tiempo en términos de variación, selección y retención de reglas, proceso dentro del cual se encuentran enmarcadas las diferentes actividades que se desarrollan, acciones que son realizadas por individuos que aprenden, crean e interpretan permanentemente información.

En este sentido, los comportamientos organizacionales que interaccionan con el entorno y a través de los cuales la organización se desenvuelve, son la fuente de explicación para la presencia de competencia, depredación y cooperación entre organizaciones. Estos elementos desde la perspectiva evolutiva de reglas se entenderían como procesos, es decir, los diseños que resultan del cambio que emerge a lo largo del tiempo. El marco ontológico propuesto por Dopfer (2005) se convierte en esquema de trabajo para el diseño y formulación de políticas organizacionales en donde la interacción entre individuos es elemento estructural. Al aceptar que la organización es el producto del proceso evolutivo de reglas se incorpora el concepto de diversidad, elemento central del pensamiento poblacional con el cual es posible argumentar que una organización es única, situación que permite debatir la necesidad de predicción y generalización en donde no se reconoce que cada organismo es único, desconociéndose a su vez la historia evolutiva del sistema.

En síntesis, las organizaciones pueden comprenderse como consecuencia de las reglas, como diseños exitosos que son retenidos y son producto del comportamiento colectivo, sistemas sociales en donde lo conocido son las razones que configuran el presente, siendo este resultado del proceso evolutivo, y el futuro, espacio que se desconoce, que se construye a través del proceso permanente de variación y selección. Desde esta perspectiva nos referimos a un sistema de actividades que se desarrolla con la variación constante de reglas que generan comportamientos que son seleccionados o no por el entorno, actividades que en sí mismas son materializaciones de reglas o la concatenación de actividades que generan una nueva regla, en donde los individuos guardan el papel importante. Reglas exitosas que se retienen en el tiempo, comportamientos que se convierten en rutinas y que dan cuenta de los diseños organizacionales, las formas como la organización desarrolla sus actividades.

5.3 RUTINA ORGANIZACIONAL: UNA REGLA RETENIDA

La perspectiva de comprender las organizaciones como sistemas producto de la interacción de reglas se convierte en argumento para enfocarse en el comportamiento colectivo. El conjunto de reglas y su trayectoria evolutiva dados los planteamientos del marco ontológico propuesto por Dopfer (2004; 2005) dan lugar a comportamientos (diseños) organizacionales que han sido retenidos y se configuran en elemento generador de relativa estabilidad. Tomando este planteamiento como punto de partida, a continuación, se pretende establecer relación entre la retención de las reglas como aspecto que permite la identificación de rutinas organizacionales desde la propuesta de Becker (2004; 2005).

5.3.1 LAS RUTINAS ORGANIZACIONALES

El planteamiento de *rutina* es para Becker (2004) un término que fue incorporado a la perspectiva evolutiva por el trabajo de Nelson y Winter (1982), en donde se expresa que las *rutinas* contribuyen a la comprensión de cómo las organizaciones desarrollan sus actividades y el cambio (p.643). En la literatura acerca del término es posible identificar varias descripciones con respecto a qué son las rutinas organizacionales, para ello, a través de la siguiente tabla se pretende extraer del trabajo de Becker (2004) las principales consideraciones alrededor de las rutinas en función de cuatro aspectos: acción, actividad, comportamiento e interacción (p.644), elementos que para el autor deben comprenderse y en donde, el comportamiento puede observarse, responde a estímulos y hace parte de la acción; y la interacción como la parte de la acción que tiene que ver con acciones desarrolladas por varios actores (p. 645).

Tabla 5. Revisión del concepto de rutinas

Concepto	Autores
Regularidades cognitivas o patrones cognitivos.	Cyert and March (1963)
Patrón de comportamiento seguido repetidamente relacionados con el cambio de las condiciones.	Winter (1964)
Patrón flexible que ofrece una variedad de opciones alternativas.	Koestler (1967)
Patrones de actividad recurrentes en los individuos asociados con hábitos.	Hodgson (1993)
Las rutinas son la conexión ente la organización como objeto y como proceso.	Pentland and Reuter (1994).
Emergen como resultado de un proceso de generación de reglas individuales.	Egidi (1994)

Fuente: Adaptado de Becker (2004), revisión de literatura.

Hodgson (2008) también hace referencia al concepto de rutina. Establece su importancia para la comprensión de cómo el conocimiento es retenido y transferido en las organizaciones para el desarrollo entre otras cosas de la estrategia o la generación de prácticas que generen mayores beneficios (p.15). En principio, para este autor, la acción individual es importante para la comprensión del comportamiento de estructuras colectivas. Resalta que las rutinas operan a través de los hábitos individuales entendidos como disposiciones o modos de respuesta del individuo los cuales son adquiridos socialmente (p.16). Para Hodgson, lo establecido por Nelson y Winter (1982) respecto a las rutinas en donde estas se comprenden como genes, portadores de características que se convierten en patrones de actividad abstracta, adquiere ahora una connotación social ligada a la interacción permanente de los individuos, rutinas que se convierten en almacenadoras de comportamientos tomando de esta manera el enfoque de estructuras (diseños) resultado de patrones producto de comportamientos condicionados dentro de grupos de individuos que responden ante condiciones cambiantes de su contexto (Hodgson, 2008, p.21).

Desde este punto, Vromen (2006) determina que a partir de la analogía planteada por Nelson y Winter (1982), las rutinas organizacionales se han entendido como replicadores, genes

que afectan y se relacionan con el origen y el desarrollo de un individuo, partes portadoras de los rasgos, sin embargo, el autor critica que se dejó de lado en parte la relación que esto guarda con el comportamiento del individuo dadas sus formas de desarrollar las actividades (habilidades). Desde este planteamiento, la relación entre las rutinas y los comportamientos de los individuos está dada por que estos son los constituyentes básicos de las rutinas, momento en el cual para Vromen (2006) el planteamiento analógico se convierte en elemento ontológico para determinar la base del origen de las rutinas organizacionales, es decir las rutinas como producto dejan de ser el foco de estudio para concertarse en su origen, la interacción de los individuos (p.549). Interacción que implica permanente procesamiento de información lo cual tiene consecuencias en los patrones y la transmisión de este procesamiento hacia otros individuos en los niveles organizacionales (p.558). Proceso que no es estándar y como consecuencia las rutinas se transforman no solamente por la interacción sino por los cambios en el entorno, son entonces comportamientos irregulares, impredecibles, actividades generadoras de creatividad e innovación permanente que crean conductas organizacionales (p.559).

Adicional, Becker (2004) establece que la rutina al ser un proceso producto de las interacciones, se encuentran en la organización y en su estructura guardando relación con el contexto, el cual es cambiante (p.649; 651). Interacción que se plantea como los patrones recurrentes que se pueden distinguir por medio de las rutinas como procedimientos organizacionales en donde operan determinadas reglas y en dónde dichos procedimientos se relacionan con las actividades que se desarrollan, es decir las operaciones de cómo se llevan a cabo las acciones de la organización. Para la comprensión acerca de estas rutinas, Becker (2005; 2005b) especifica tres aspectos a tener en cuenta en la identificación de estos comportamientos recurrentes

(Figura 7), el origen de dicho comportamiento, las características que lo definen y los resultados que de este se derivan.

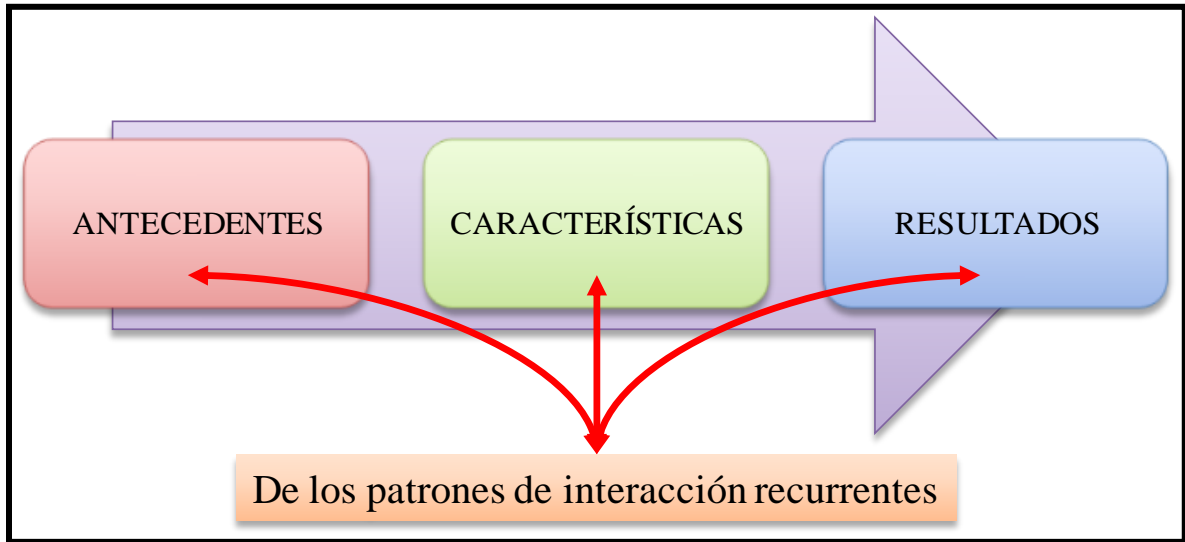


Figura 7. Vinculación de los antecedentes, características y resultados de los patrones de interacción recurrentes, elaboración a partir de Becker (2005)

En cuanto al origen de los patrones recurrentes, el autor se refiere a determinar si los eventos recurrentes conducen a un evento o desempeño en particular por parte de la organización. En lo que respecta a las características, se refiere al manejo de dos elementos, la frecuencia con la que ocurren los comportamientos identificados y la variedad secuencial en donde se comparan el conjunto de secuencias observadas bajo un proceso completamente variable (Becker, 2005). Por último, se establecen los resultados de las rutinas identificadas asociados a la coordinación, es decir situaciones en donde existen comportamientos estables y las decisiones tienen un mayor ajuste, como consecuencia de estas situaciones es posible determinar el ahorro de las capacidades cognitivas y efectos en aspectos tales como la coordinación, el control, la reducción de la

incertidumbre y la estabilidad (Becker, 2005), de tal manera que la organización se concentre en atender situaciones excepcionales o emergentes haciendo frente a las incertidumbres del entorno.

De acuerdo a Becker (2005) y Becker y Zirpoli (2008) las rutinas en términos de los tres aspectos planteados para su estudio, son comportamientos observables que se podrían plantear en características concretas como las descritas en la siguiente tabla:

Tabla 6. Términos de estudios para las rutinas

ETAPA	CARACTERISTICAS	DESCRIPCIÓN
I. Antecedentes y origen del comportamiento: Activadores de la rutina.	- Identificación de la tarea, condición organizacional para la ejecución de una operación que se realiza con frecuencia. - Identificación de eventos o acciones que activan el desarrollo de la rutina.	- Complejidad de la tarea que se relaciona con las diferentes cosas que se requieren para que se lleve a cabo, esto varía dadas las relaciones con otras tareas de un proceso. - La presión del tiempo como influencia sobre el desarrollo de la tarea.
II. Descripción del comportamiento La rutina	- Representación de la rutina en términos de los mecanismos que se llevan a cabo para el desarrollo de las tareas, a frecuencia de la realización rutinaria de estas tareas, la variación, los mecanismos de selección y retención.	- Identificación de las situaciones que resuelve la rutina. - Mecanismos de variación, repetición de la rutina en periodos de tiempo, condiciones para retenerla o descartarla. - Complejidad de la rutina asociada a las acciones que se llevan a cabo para desarrollarla.
III. Resultados: Efectos de la rutina	- Identificación de las consecuencias de la rutina en las actividades de la organización, coordinación, estabilidad, aprendizaje, ahorro de recursos cognitivos, manejo de la incertidumbre.	- Efectos de coordinación: al proporcionar una base para la toma de decisiones sobre comportamientos similares en posteriores situaciones. - Ahorro de recursos cognitivos: Asociado al desarrollo de actividades recurrentes que permiten a los agentes desarrollar mecanismos semi-consientes que permiten prestar mejor atención a nuevos eventos. - Estabilidad, almacenamiento de conocimiento, aprendizaje y reducción de la incertidumbre: Al presentarse comportamientos recurrentes es posible

		tener puntos de referencia para aprender sobre lo desarrollado, la estabilidad como base para el aprendizaje, mejorando las capacidades de respuesta hacia nuevos eventos, a la emergencia de nuevas acciones dada la incertidumbre.
--	--	--

Fuente: Basada y adaptada en Becker (2005)

De acuerdo a lo planteado, la organización se comprende como el producto de partes interconectadas, en este caso comportamientos recurrentes que dan cuenta de estabilidad en medio de variaciones constantes. Para Becker, Lazaric, Nelson y Winter (2005) las rutinas son determinantes para el entendimiento del cambio organizacional especificando que son estas quienes lo diseñan, las que evidencian comportamientos estables, rutinas que configuran la historia organizacional y que permiten entender la gestión de ese cambio (p.777). Adicional a la comprensión de las anteriores características, Felin y Foss (2009) manifiestan que dentro del estudio de las rutinas organizacionales como componentes de la organización, la comprensión de estos comportamientos merece una importante atención en aspectos tales como sus orígenes, el enlace entre el comportamiento individual y la intencionalidad en la rutina, enfatizando en el nivel individual como elemento clave para la comprensión dinámica “micro” de la organización en función de la toma de decisiones de los individuos y su continua interacción lo cual guarda relación con los efectos colectivos (p.166). En trabajos más recientes Felin y Foss (2015), recalcan de nuevo la importancia de estudiar las rutinas a nivel individual y la dinámica de interacción entre los individuos, entre otros, lo cual podría dar lugar a resultados colectivos.

Entonces, de acuerdo a esta literatura, el concepto de rutina se enmarca en el comportamiento organizacional en donde las acciones individuales se presentan como base relevante para la comprensión del comportamiento colectivo. Formas de organización entendidas

como diseños producto de comportamientos recurrentes que resultan exitosos dentro de las actividades que se llevan a cabo en las labores de la organización, los cuales dado lo expresado en el marco evolutivo resultan precisamente de la interacción y que se llevan a cabo en periodos de tiempo.

5.3.2 LAS REGLAS, LAS RUTINAS Y LA INTERACCIÓN CON EL ENTORNO

Retomando lo anterior, las rutinas organizacionales se entienden para Becker (2008) como patrones recurrentes de comportamiento que se actualizan y, como reglas y procedimientos que se desarrollan en la organización (p.4); comportamientos que son estructuras estables en medio de acciones colectivas que emergen desde la interacción de acciones individuales (p.5). Mediante la identificación de las rutinas es posible describir las interacciones recurrentes que se presentan entre patrones de comportamiento producto de actuaciones colectivas las cuales crean situaciones de cambio permanente no solo por las relaciones entre individuos sino también por el cambio en las condiciones del entorno en donde se desenvuelven (Becker, 2004). Así, las rutinas organizacionales se convierten en comportamientos que permiten comprender la dinámica de los procesos de cambio contemplados desde el individuo como generador de variación hasta el nivel colectivo en donde se hacen evidentes las estructuras estables.

Al contemplar la rutina organizacional como producto del comportamiento colectivo y procesos de interacción que cambian a lo largo del tiempo, es posible retomar lo planteado por Dopfer (2004) en el sentido que la trayectoria evolutiva descrita alrededor de las reglas es viable para establecer relación entre las rutinas organizacionales como estructuras del nivel macro producto de la variación, selección y retención de reglas que son creadas y utilizadas por individuos en las actividades de la organización, reglas que cambian permanentemente dadas las

materializaciones que llevan a cabo los agentes del sistema. Los planteamientos de Dopfer (2004;2005) acerca de la variación, selección y retención de reglas con respecto a lo desarrollado por Becker (2003; 2005) en términos de las rutinas organizaciones como producto de la interacción entre individuos y las condiciones cambiantes del entorno, se relacionan en la medida en que se encuentran en función de tener en cuenta al comportamiento de los individuos como elemento importante en la generación de cambios lo cual impacta la manera como las organizaciones desarrollan sus actividades.

En este orden, las reglas retenidas que se manifiestan en el nivel macro como producto de la trayectoria de la regla en el nivel micro y meso (Dopfer, 2005), se comprenderían como eventos que a lo largo de la estructura de relaciones operan como mecanismos que resuelven problemas, situaciones que demanda toma de decisiones de los individuos para el desarrollo de actividades con el propósito de lograr el objetivo dado. Estas situaciones a las cuáles los individuos se enfrentan permanentemente son la fuente de variación y que dadas las circunstancias del proceso evolutivo se convierten en el origen de habilidades colectivas producto de la selección y retención, lo cual guarda relación con los procesos de cambio y el aprendizaje organizacional.

Al asumir a la rutina como comportamiento colectivo retenido, se estaría teniendo en cuenta los niveles de observación propuestos por Dopfer (2004), micro, meso y macro, la trayectoria de las reglas con el proceso evolutivo de variación, selección y retención. Las rutinas serían entonces derivaciones de las actividades que desarrolla la organización mediante las reglas que son seleccionadas y retenidas por los individuos en dichos niveles las cuales se convierten en formas de comportamiento ligadas a situaciones particulares y permanentemente variables, dados los procesos de cambio tanto a nivel organizacional como del entorno. De esa manera, es posible establecer relación entre los argumentos de Dopfer (2004) y Becker (2005), relación entre la

trayectoria, el proceso evolutivo y las rutinas como reglas retenidas, proceso que en suma se convierte en la presencia de diseños organizacionales. La relación mencionada se comprendería de la siguiente manera:

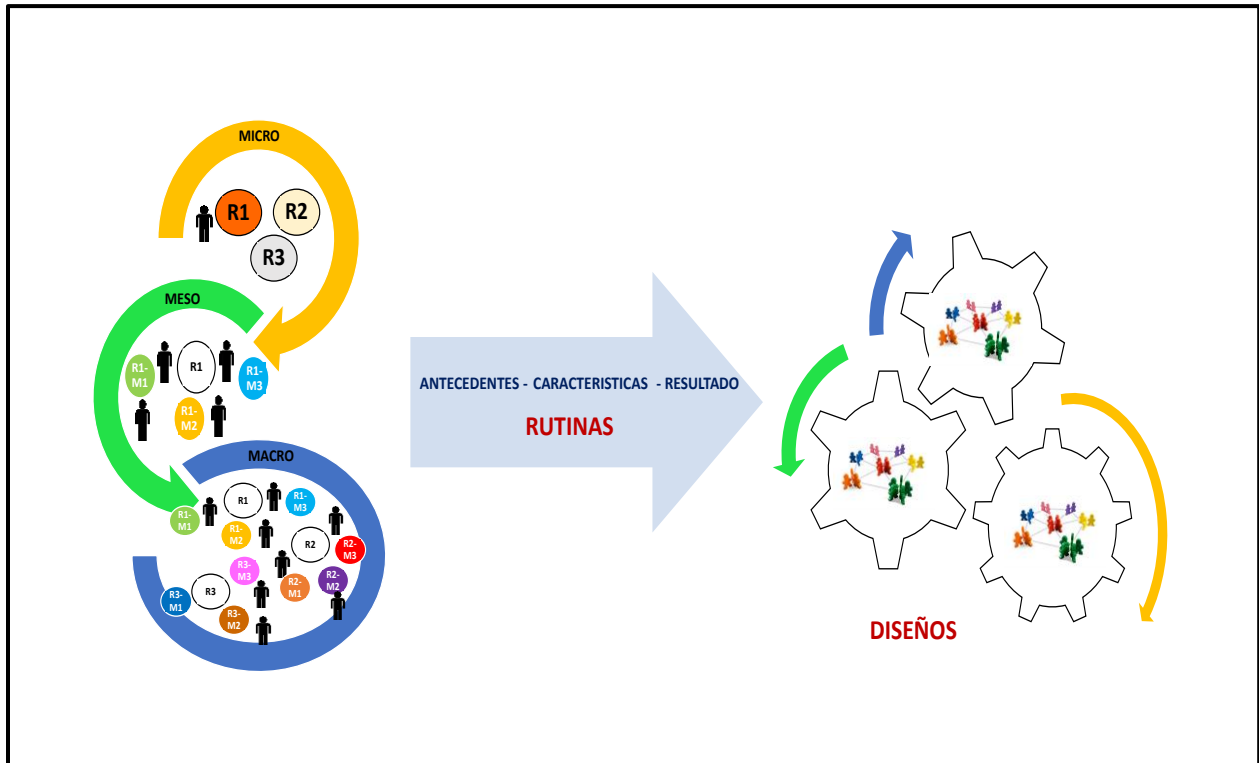


Figura 8. Relación trayectoria evolutiva de las reglas y las rutinas organizacionales

Al establecer que las organizaciones son producto de la interacción permanente de reglas que son creadas y materializadas por individuos es posible retomar lo establecido anteriormente en este documento referente al enfoque seleccionista vs instruccionalista. Desde la perspectiva acerca que las organizaciones son resultado del proceso evolutivo de reglas, estructuras de relaciones que cambian en periodos de tiempo, el proceso adaptativo al que se refiere la perspectiva seleccionista tendría lugar, en la medida en que la adaptación se comprendería como la selección de reglas exitosas entre múltiples variaciones no necesariamente intencionadas, en este caso

consecuencia de la diversidad de comportamientos que generan los individuos, selecciones exitosas que son retenidas manifestándose como rutinas organizacionales, estabilidades dentro de condiciones de incertidumbre creciente. Desde este argumento la adaptación por instrucción entrega la gobernabilidad del cambio a las condiciones del entorno, mientras que desde la perspectiva seleccionista dicha influencia se convierte en fuente de detonantes para la generación de nuevas condiciones.

Entonces, los comportamientos por medio de los cuales la organización se relaciona con el entorno, es decir se adapta a las condiciones se pueden comprender como rutinas organizacionales. Las reglas retenidas que son comportamientos seleccionados y retenidos que se derivan de las actividades, son quienes en últimas terminan en interacción con el entorno, compitiendo, cooperando o depredando, ejercicios que no son necesariamente producto de la intencionalidad sino formas de resolver problemas, reglas que le permiten a una organización cumplir con su operación. Sobre este argumento, la relación entre la organización y el entorno se entendería en términos de los diseños organizacionales, esquemas de comportamientos que se adaptan a condiciones variables los que en últimas instancias se enfrentan al entorno, esquemas que surgieron de la variación y los cuales entran en competencia, depredación o cooperación con respecto a otros diseños, es decir otros sistemas organizacionales. Estos tres comportamientos se pueden entender como modos de interacción con el entorno, producto de la trayectoria evolutiva de reglas descrito hasta ahora.

La adaptación desde la perspectiva seleccionista Darwiniana (Browlee, 2007), permite resaltar la importancia de la variación como fuente de novedad aumentando la cantidad de posibilidades para dar respuesta a condiciones de incertidumbre creciente sujetas precisamente al entorno. En este sentido, la generación de nuevas reglas es un proceso constante, es el surgimiento

de mecanismos para la resolución de problemas, esquemas que no necesariamente tienen una funcionalidad preestablecida sino por el contrario son variaciones no necesariamente intencionales que pueden resultar exitosas dada la incertidumbre para el proceso adaptativo. Variedad que encuentra en la selección un proceso de direccionamiento, el proceso que en últimas se convierte en el elector de lo útil para continuar.

En este punto, la comprensión del proceso evolutivo de las reglas que permiten la identificación de rutinas, se convierte en elemento importante para la gestión en la medida en que esta información puede contribuir a la determinación de las capacidades que la organización desarrolla desde la estructura de las relaciones entre las reglas para la adaptación al entorno, facilitando la propuesta de acciones para la intervención y transformación del sistema. Estudiar las rutinas organizacionales desde las relaciones expuestas entre el marco de Dopfer (2004; 2005) y Becker (2005, 2005b) permite prestar atención a la diversidad, a la particularidad en la resolución de problemas en un nivel de detalle que suele quedar oculto en la mayoría de los casos (Becker & Zirpoli, 2008). El entender la organización como producto de rutinas, reglas retenidas, es establecer la importancia de la información, conocimiento que surge del proceso evolutivo como elemento clave para para la toma de decisiones.

6. LOS SISTEMAS SOCIALES Y LA SIMULACIÓN

6.1 LAS ORGANIZACIONES Y LA SIMULACIÓN BASADA EN AGENTES

Hasta ahora se han determinado los elementos que tienen relación con la comprensión de las organizaciones como sistemas sociales cuyos comportamientos pueden ser entendidos como producto del proceso evolutivo de reglas creadas y materializadas por individuos que aprenden permanentemente lo cual se configura en un proceso evolutivo. Todo un proceso en el cual el conocimiento tiene relación con la permanente valoración que hace un observador y con la capacidad que este tiene para articular lo comprendido en situaciones particulares y que encajen con los patrones tradicionales (Reyes y Zarama 1998).

Retomando la Ontología evolutiva (Dopfer, 2004; 2005), la trayectoria micro, meso y macro, y la relación del proceso de variación, selección y retención con las rutinas organizaciones, es este apartado se pretende establecer la conexión entre las organizaciones entendidas desde esta perspectiva con la simulación de sistemas sociales desde el enfoque de la simulación basada en agentes, teniendo como referencia que esta perspectiva ofrece formas para el estudio de sistemas de no-equilibrio por medio de modelos computacionales (Epstein, 1999). La relación de este tipo de enfoques con el comportamiento organizacional tiene que ver con entender que los sistemas que hemos denominado sociales se conforman por individuos quienes son procesadores de información, sistemas en donde el comportamiento individual es configurador de comportamientos colectivos.

De cara a encontrar soluciones a problemáticas específicas, la simulación de sistemas sociales mediante modelos computacionales brinda ventajas significativas. Marks (2012), estipula que este tipo de modelos de simulación muestran suficiencia dado que buscan tal y como se

mencionó en el abordaje de situaciones específicas y no precisamente busca determinar generalidades. Resultan ser representaciones de sistemas artificiales producto de la creación de “*artefactos*”, diseñados por sistemas humanos, diseños artificiales producto de la permanente interacción, que se modifican permanentemente y los cuales no pueden ser estudiados de la misma manera como se abordan los sistemas naturales (Cioffi, 2014).

En este orden, el proceso evolutivo en la organización (como sistemas social) puede comprenderse como el procesamiento constante de información, que se desarrolla dentro de sistemas humanos los cuales crean sistemas organizacionales artificiales conformados por rutinas producto de la variación, selección y retención de reglas creadas y materializadas por individuos las cuales resuelven problemas y que en suma, se convierten en los mecanismos por medio de los cuales se desarrollan las distintas actividades, presentándose así un proceso evolutivo de conocimiento.

De acuerdo a Siebers, Macal, Garnett, Buxton y Pidd (2010), la simulación basada en agentes se orienta a la modelación de realidades, dentro de las cuales los agentes (individuos o entidades) interaccionan permanentemente y son autónomos. Este tipo de modelos plantean a los agentes como elementos computacionales que tienen como propósito representar actores sociales, con características heterogéneas, que se adaptan, aprenden e interaccionan permanentemente de acuerdo a reglas que se presentan en el espacio en que se desenvuelven (Gilbert, 2008). De acuerdo a estos argumentos, la simulación basada en agentes resulta útil para la caracterización del comportamiento de sistemas sociales, para Helbing (2012), este tipo de métodos sirven para la comprensión del funcionamiento de mecanismos sociales, a la vez que permiten determinar cómo los procesos de cambio afectan las dinámicas y los comportamientos del sistema, representaciones

computacionales que permiten estudiar las relaciones entre actividades humanas reflejando la innovación constante, característica importante de los sistemas socioeconómicos (p.27).

La simulación del proceso evolutivo de reglas con este tipo de enfoques no convencionales como es la simulación basada en agentes (North & Macal, 2007) posibilita el manejo e caracterización de la heterogeneidad de un sistema como lo es la organización, facilitando la identificación de estructuras, emergencias y los cambios en el tiempo debido a las variaciones de los individuos y la modificación de condiciones del entorno donde el sistema se desenvuelve. Todo esto a partir de esquemas flexibles que permiten la agregación o desagregación de agentes, el cambio de las características del sistema, las reglas, situaciones que facilitan la observación de regularidades abriendo campo para explorar dinámicas, procesos individuales y colectivos (Olaya, 2012).

Con la simulación basada en agentes, es viable caracterizar el proceso evolutivo de reglas utilizándose como medio para representar la abstracción de una situación en términos de la interacción permanente de individuos, este tipo de mecanismos se llevan a cabo mediante la utilización de plataformas informáticas diseñadas para estos fines, tal es el caso de Netlogo, herramienta que brinda condiciones para la simulación de sistemas sociales que cambian en periodos de tiempo. Por medio de la programación facilita conceder a los agentes del sistema características particulares, son agentes que actúan de manera autónoma. También es posible tener tiempos de simulación altos, comparados con sistemas más simples en los cuales los actores tienen pocos atributos asociados y la diversidad es baja. En este orden, en los siguientes apartados se desarrollarán los elementos necesarios para llevar a cabo la representación del proceso evolutivo de las reglas propuesto por medio de la simulación basada en agentes.

6.2 LA TRAYECTORIA EVOLUTIVA DE REGLAS Y LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD

Desde las ventajas que ofrece la simulación basada en agentes para la comprensión de sistemas sociales, ahora se pretende establecer el planteamiento y la caracterización conceptual del proceso evolutivo de reglas en una situación particular. En el numeral 3.2 se referenció aspectos relacionados con la gestión de las organizaciones del sector de la salud, identificando la posibilidad de encontrar cabida al proceso evolutivo de reglas de Dopfer (2005) y los postulados de la brecha de investigación de esta disertación. Organizaciones que pueden ser entendidas desde lo argumentado hasta este momento, como sistemas que interaccionan con el entorno mediante actividades que son resultado de reglas retenidas (rutinas organizacionales), producto de la trayectoria evolutiva, es decir, diseños exitosos que facilitan el proceso adaptativo a condiciones de incertidumbre creciente.

Con esta referencia, a continuación, se procederá a establecer la base conceptual para la comprensión del proceso evolutivo de reglas y de manera específica en lo que respecta a la prestación del servicio de salud. El propósito es caracterizar y representar posteriormente lo conceptual en acción. Lo conceptual estará marcado por la identificación de la situación del sistema social que se pretende representar con la ayuda de la simulación y las características que de esta situación se tiene. En este orden, se ha determinado que dentro de la prestación de un servicio de salud es posible la identificación de procesos adaptativos, planteándose como sistema dentro del cual ocurren comportamientos que se ajustan permanentemente a situaciones cambiantes.

Asumiendo que, en la prestación de un servicio de salud, las reglas que se llevan a cabo para solucionar situaciones y cumplir con las actividades de la atención son materializadas de

distintas formas por los individuos que las realizan, es posible entonces argumentar la presencia de diversidad y variación. Tomando como ejemplo la prestación genérica (las actividades básicas) del servicio de salud en urgencias, las reglas que se desarrollan se ajustan permanentemente a nuevas situaciones, por ejemplo, a los cambios de turno, al tipo de enfermedad, al estado del usuario, a las variaciones del flujo de llegada de los usuarios, a la demora en la admisión, a la ausencia y la falta de personal, a la respuesta del asegurador, al traslado de los usuarios, a la expedición de los documentos, etc., situaciones todas que retan permanentemente la forma como los individuos resuelven problemáticas para llevar a cabo las actividades. Esta diversidad podría observarse de diferentes maneras, una de ellas es teniendo en cuenta las acciones que cada individuo desarrolla para intervenir en el proceso de atención de acuerdo a sus funciones, acciones que las realizan de forma diferente. Partiendo de esto, la variación en la ejecución de las acciones guarda relación con las diferentes formas como cada individuo responde a una situación dependiendo del espacio y las condiciones dentro de las cuales se desenvuelve, lo anterior entonces se convierte en las reglas que se materializan para responder a las situaciones que se presentan.

Con respecto a lo planteado, las reglas que se materializan se convierten en la unidad de selección, son formas de resolver problemas de acuerdo a las situaciones diversas que se presentan en la operación y en esta medida el proceso de selección se observaría mediante los mecanismos que se tienen en cuenta por parte del individuo y de la organización para elegir la manera de desarrollar sus actividades, criterios de selección que podría estar sujetos a esquemas de control, regulación, aprendizaje de los individuos, entre otros. Como se ha dicho anteriormente, dentro de la dinámica evolutiva se pueden identificar presiones de selección, para este caso la diversidad de las situaciones que se presentan cumpliría esta función. Estas presiones de selección (interna o externa) plantean permanentemente el surgimiento de nuevos problemas.

Siguiendo con la dinámica evolutiva, Campbell (1965; 1987; 1990) establece la relevancia de los mecanismos de selección (interna o externa), los cuales preservan, mantienen, replican o difunden las variaciones seleccionadas, tal puede ser el caso del conjunto de reglas que brindan resultados exitosos para la atención de las diversas situaciones, variaciones que implican transformaciones las cuales han permitido aprender y mejorar las capacidades para la resolución las situaciones y manejar los cambios del entorno.

En este orden, determinando a las reglas como unidad de selección, el proceso evolutivo planteado por Dopfer (2004; 2005) con la trayectoria micro meso y macro puede entenderse como:

- a) El individuo que lleva a cabo acciones para resolver las situaciones que se presentan, acciones desarrolladas mediante mecanismos (reglas) que configuran el desarrollo de las actividades. El nivel micro se entendería como la regla que es utilizada (materializada) por el individuo en la operación de cara a resolver las situaciones que se le presentan, regla que ha sido seleccionada y retenida de acuerdo al éxito para resolver la situación, dentro de un portafolio de opciones que tiene en cuenta de acuerdo a su conocimiento para desarrollarlas. Regla que es materializada y puede cambiar de acuerdo a las condiciones de diversidad y variación individual o del entorno en el que se desenvuelve.
- b) Las reglas retenidas que a nivel individual se convierten en prácticas exitosas que interaccionan de manera permanente con las desarrolladas por otros individuos pueden convertirse en comportamientos de referencia para otros agentes que adoptan podrían adoptarlo y lo varían de acuerdo a sus materializaciones, convirtiéndose en fuente de variación, prácticas que evidencian circunstancias coordinadas. El nivel meso se entendería como las relaciones entre las reglas exitosas y sus diferentes

materializaciones, relaciones que cambian permanentemente por las variaciones en el nivel micro, comportamientos que continúan respondiendo a las presiones de selección.

- c) La coordinación de las reglas exitosas dadas las relaciones que se presentan, muestran diseños organizacionales, reglas retenidas y sus relaciones que se convierten en rutinas para el desarrollo de las actividades. En este punto, el nivel macro se convierte en la evidencia de la coordinación de las reglas producto de los niveles anteriores, que se han convertido en mecanismos exitosos de adaptación a situaciones cambiantes, mostrando condiciones meta-estables dada la retención y sujetas a nuevas condiciones de cambio por la permanente variación. En síntesis, en este nivel se hablaría del conjunto de actividades coordinadas producto de las relaciones entre reglas que lleva a cabo un conjunto de individuos que han sido seleccionadas y retenidas y se convierten en las rutinas organizacionales, diseños que interaccionan con el entorno.

Las reglas como unidad de selección que son utilizadas para el desarrollo de las actividades, para el ejemplo empleado en la prestación del servicio de salud, se convierten en formas de llevar a cabo acciones para resolver las situaciones que se presentan asociadas a la atención, las cuales varían constantemente. En este tipo de situaciones el intercambio de información es permanente y las formas de llevar a cabo las actividades (las reglas) se actualizan en el tiempo. Dentro del proceso de constante actualización, los individuos (agentes) poseen características y propiedades de acuerdo a la función que realizan, de nuevo la diversidad tiene cabida. Luego, con el propósito de mostrar este argumento, se pretende tomar como referencia las características y actividades que se llevan a cabo en la prestación de un servicio de salud, la atención en urgencias (de manera genérica). Esta decisión obedece no solamente a lo planteado en el numeral 3.2 de esta disertación sino también a que actualmente, el sistema de salud en Colombia presenta dificultades importantes

que a lo largo de las últimas dos décadas han generado un bajo rendimiento en los indicadores asistenciales de la calidad y la oportunidad en la prestación del servicio de salud (Agudelo, Cardona, Ortega y Robledo, 2011). Dentro del sistema, la prestación del servicio de salud en urgencias es considerado como el que mayores condiciones de cambio presenta de acuerdo a los niveles de congestión asociado al flujo de usuarios que en este se presentan (Castro et. al. 2010).

De acuerdo a lo anterior, la representación se llevará a cabo teniendo como base la prestación del servicio de salud en urgencias desde las características de prestadores que manejan altos niveles en el flujo de usuarios y dentro de las cuales las situaciones que se presentan son diversas. Para la representación, los agentes que conforman la prestación de este servicio se relacionan con entidades e individuos (Siebers, et.al, 2010). Lo anterior se establece para mostrar en operación el argumento de esta disertación, se desarrollará teniendo en cuenta la prestación típica (genérica) en el servicio de urgencias. En este orden, el propósito ahora será desarrollar la caracterización y representación de la prestación del servicio de salud en urgencias como un sistema de reglas que evolucionan en el tiempo.

6.3 LA TRAYECTORIA EVOLUTIVA: CARACTERIZACIÓN CONCEPTUAL EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE URGENCIAS EN SALUD.

Mediante la caracterización conceptual, se pretende explicar el proceso evolutivo de las reglas, la variación, la selección y la retención. Ahora, se determinarán detalles respecto a la identificación de las reglas, los agentes y las características que se tendrán en cuenta para la representación en la simulación. Para ello se tomó como referencia la prestación del servicio que se desarrolla en un hospital de alta complejidad en la ciudad de Bogotá, organización prestadora del servicio de salud. La razón por la cual se tomó como referencia este tipo de organización tiene que ver con lo establecido por el informe de cifras e indicadores para la salud (Banco de la

Republica, 2013) en donde se establece en el servicio de urgencias se ha presentado una sobredemanda (alrededor de ocho millones de servicios al año) dado que en esta área se recibe la mayor cantidad de usuarios del sistema de salud, los cuales muchas veces por no tener un acceso oportuno contribuyen a un aumento en el flujo de atención (p.43). Este tipo de servicio es de elevada demanda en ciudades con niveles altos de población como lo es Bogotá. De acuerdo a lo planteado, resulta importante establecer que las condiciones del entorno de una división de urgencias se encuentran en constante cambio, dentro de lo cual intervienen distintos factores. En la figura 9 se ilustra las relaciones básicas con el entorno de la prestación de los servicios de salud en urgencias, elementos que se relacionan permanentemente y dentro de las cuales, la diversidad de situaciones asociadas a los usuarios es un elemento importante que se relaciona frecuentemente a la congestión.

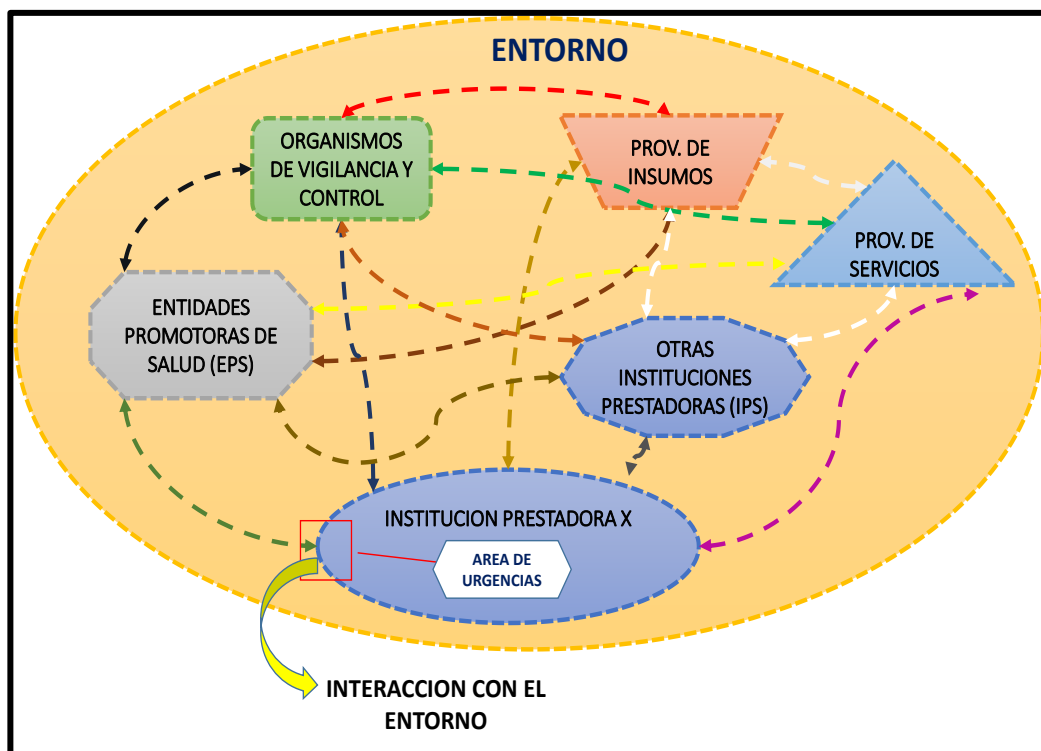


Figura 9. Relaciones del servicio de urgencias y el entorno

Igualmente, la prestación del servicio de urgencias se conforma de un grupo de actividades que deben desarrollarse para llevarlo a cabo. Dentro de estas se encuentran generalmente y de acuerdo a la reglamentación, las actividades que se desarrollan en las áreas de ingreso del usuario, la clasificación (triage), la admisión al servicio, el diagnóstico (consulta), el manejo del diagnóstico y los procesos de apoyo (laboratorio, farmacia, transporte de usuarios, etc.). La representación de estas actividades por áreas de atención y las acciones que desarrolla se muestran de manera gráfica en la figura 10.

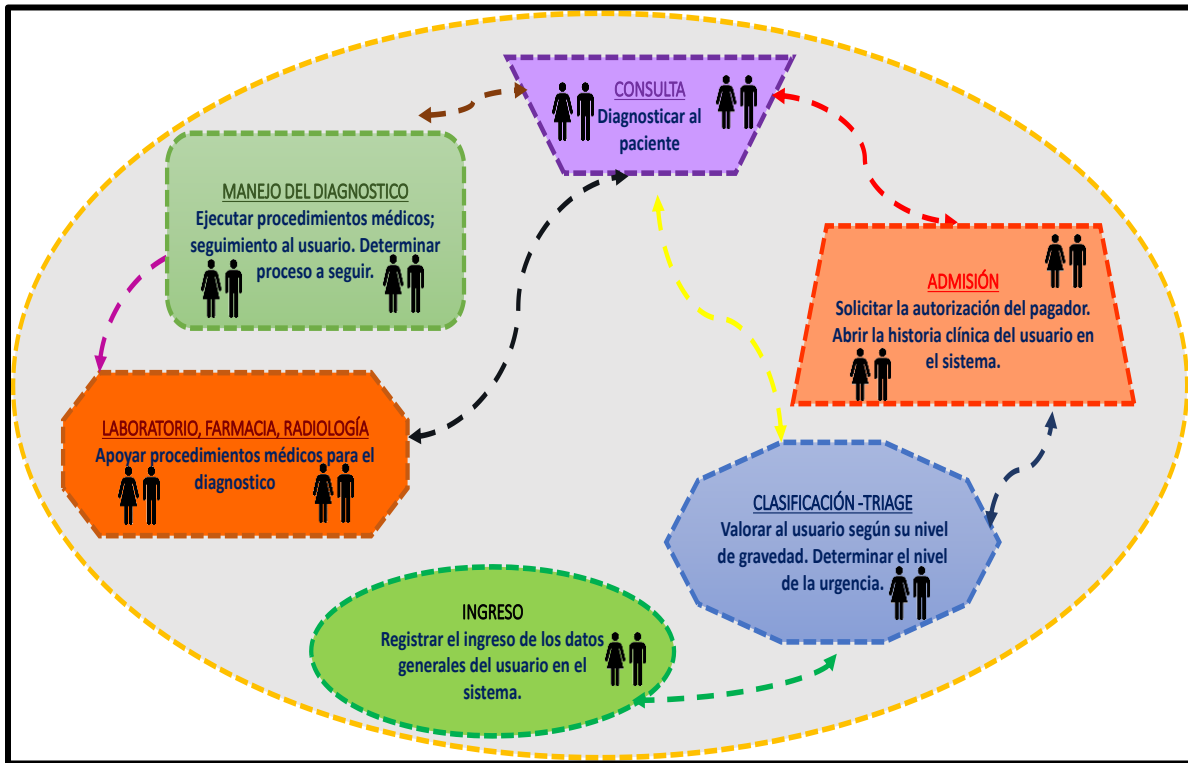


Figura 10. Actividades en el servicio de urgencias

Cada una de las áreas para la atención, tiene establecida una regla lo cual de acuerdo a lo estipulado en el apartado de la ontología evolutiva (Dopfer, 2004) puede comprenderse como *regla genérica* que será materializada (operacionalizada) de diferentes maneras por los individuos

(portafolio de reglas). La regla(s) en cada una de las áreas tiene el propósito de cumplir con un objetivo, es decir resuelve un problema. En la siguiente tabla se describen los elementos mencionados, de acuerdo al área, la regla genérica y la situación que se resuelve.

Tabla 7. Determinación de reglas y problemas por cada área de atención

AREA	REGLA	PROBLEMA QUE RESUELVE
Ingreso	Registrar el ingreso de los datos generales del paciente en el sistema.	Crear al paciente en el sistema
Clasificación - Triage	Valorar al paciente según su nivel de gravedad. Determinar el nivel de la urgencia.	Saber el estado del paciente.
Admisión	Solicitar la autorización del pagador. Abrir la historia clínica del paciente en el sistema.	Crear al paciente en sistema de atención dada la autorización del asegurador.
Consulta	Diagnosticar al paciente	Atender al paciente dada su enfermedad.
Manejo del diagnóstico	Ejecutar procedimientos médicos; evolucionar al paciente.	Atender al paciente dado el diagnóstico (inyectología, medicamentos, canalización, exámenes en general, etc.) Actualizar la información del paciente según el avance en la atención y la salida del paciente o procedimiento a seguir.

Fuente: Elaboración propia.

Las reglas materializadas por los individuos en cada área configuran a través del proceso evolutivo rutinas organizacionales las cuáles tal y como se ha mencionado, son formas como la organización desarrolla sus actividades, formas de resolver problemas y que cumplen con el proceso adaptativo a condiciones de un entorno cambiante. Desde este orden, las reglas establecidas en la tabla 7 al cumplir con la resolución del problema de acuerdo a las materializaciones que son exitosas, son retenidas, lo cual daría forma a las rutinas que se desarrollan en cada una de las áreas. Con respecto a esto, es posible plantear entonces que de acuerdo a Becker (2005) estas rutinas tendrían, los activadores, las características (descripción,

frecuencia, mecanismos de propagación en el tiempo, etc.) y los efectos, tal y como se describió en la tabla 6. Por lo anterior, en las siguientes tablas se describe los aspectos mencionados para cada una de las áreas que hacen parte de la caracterización de la prestación del servicio de salud en urgencias.

Tabla 8. Activadores, características y efectos área de ingreso

INGRESO		
ACTIVADORES	CARACTERISTICAS	EFEKTOS
Llegada del usuario a al centro de atención (ambulancia, propios medios, referencia)	<p><u>Descripción: Registrar los datos básicos del usuario.</u> Surge por la necesidad de digitalizar los datos del usuario en el sistema de información, de conocer el nombre del prestador y crear formalmente el ingreso al centro de atención.</p> <p><u>Frecuencia:</u> La actividad se realiza permanentemente y depende del flujo de usuarios y las diferentes situaciones que llegan al centro de atención. Se considera de complejidad baja dado que solo se suscriben datos básicos.</p> <p><u>Características de velocidad y tiempo:</u> La actividad en general se realiza de manera rápida, sin embargo, sí el flujo de usuarios aumenta se necesita de ayuda para cumplir con la actividad, la cual es centralizada.</p> <p><u>Mecanismos de retención y propagación en el tiempo:</u> Sistema de información. Lenguaje. Acumulaciones culturales.</p> <p><u>Condiciones para eliminarla:</u> Reducción del número de usuarios que acuden al centro de atención.</p>	<p>Coordinación: Dada la regularidad en las acciones que se desarrollan; es el soporte del área de clasificación - triage.</p> <p>Economía de recursos cognitivos: El efecto de este aspecto es sobre el desempeño del triage en la medida en que disminuye el tiempo de digitación de datos del paciente para esta última.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9. Activadores, características y efectos área de triage

CLASIFICACIÓN - TRIAGE		
ACTIVADORES	CARACTERÍSTICAS	EFECTOS
<p>Llegada del paciente luego de ser registrado en el ingreso.</p> <p>La necesidad de establecer la prioridad de la urgencia.</p>	<p>Descripción: Valorar al paciente según su nivel de gravedad. Determinar el nivel de la urgencia privilegiando la supervivencia. Surge por la necesidad de clasificar el estado de salud del usuario teniendo, de acuerdo a la gravedad para priorizar la atención.</p> <p>Frecuencia: La actividad se realiza permanentemente, depende del flujo de usuarios y de las diversas situaciones que se presentan y llegan al centro de atención. Se considera de complejidad media dado que con esta actividad se determina el nivel de prioridad para la atención.</p> <p>Características de velocidad y tiempo: La velocidad de actividad en general rápida, sin embargo, sí el flujo de usuarios aumenta se necesita de apoyo. Es una actividad centralizada</p> <p>Mecanismos de retención y propagación en el tiempo: Conocimiento científico, protocolos, cultura, capacidad de interrogatorio por síntomas al usuario, pensamiento apoyado en memoria.</p> <p>Condiciones para eliminarla: Ninguna</p>	<p>Coordinación: Genera efectos sobre el diagnóstico del usuario y la atención en consultorios, dado que establece la información de inicio del estado del usuario.</p> <p>Economía de recursos cognitivos: Partiendo del hecho que los usuarios y diagnósticos son distintos, el aprendizaje y recurrencia de esta rutina aportan a la experiencia de quien la ejecuta, entonces a la rapidez para el desarrollo del interrogatorio y el establecimiento del estado del usuario.</p> <p>Reducción de incertidumbre: Se relaciona con tener claro el qué hacer. De la claridad del triage depende un adecuado direccionamiento de la atención.</p> <p>Estabilidad: El triage se lleva a cabo de manera repetitiva sin mucho cambio.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. Activadores, características y efectos área de ingreso

ADMISIÓN		
ACTIVADORES	CARACTERÍSTICAS	EFECTOS
<p>Paciente con urgencia clasificada.</p> <p>La necesidad de obtener por parte del asegurador la autorización para la</p>	<p>Descripción: Solicitar la autorización del pagador. Abrir la historia clínica del usuario en el sistema.</p> <p>Frecuencia: La actividad se realiza para todos los usuarios depende del flujo, de las diversas situaciones que se presentan y llegan al centro de atención Se considera</p>	<p>Coordinación: Efectos sobre el manejo de información del usuario. De la claridad en la apertura de la historia clínica depende el correcto inicio de la atención.</p>

prestación del servicio.	<p>de complejidad media, en esta fase se obtiene la autorización para la prestación del servicio y se habilita la historia clínica para que pueda ser atendido.</p> <p><u>Características de velocidad y tiempo:</u> La actividad se realiza de manera rápida. Es una actividad centralizada</p> <p><u>Mecanismos de retención y propagación en el tiempo:</u> Cultura, lenguaje, conocimiento, acumulaciones culturales, hábitos, instinto.</p> <p><u>Condiciones para eliminarla:</u> Eliminación del trámite de autorización por la parte gubernamental. Cambio de responsable para la apertura de historia clínica.</p>	<p><u>Control:</u> En la medida en que se cumple con los requerimientos del asegurador se logra la autorización para la prestación del servicio y facilita el manejo de indicadores.</p> <p><u>Economía de recursos cognitivos:</u> El conocimiento sobre el asegurador permite acumular conocimiento del trámite que brinda experiencia para saber cómo lograr la autorización.</p>
--------------------------	--	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. Activadores, características y efectos área de consulta

CONSULTA		
ACTIVADORES	CARACTERÍSTICAS	EFECTOS
<p>Paciente con urgencia clasificada.</p> <p>Historia clínica creada.</p>	<p><u>Descripción: Diagnosticar al usuario.</u> En esta fase se inicia con el proceso de diagnóstico y tratamiento del paciente. Se realiza emisión de órdenes para exámenes, remisiones o valoraciones según el caso.</p> <p><u>Frecuencia:</u> La actividad es para cada uno de los usuarios y el promedio de atención depende del flujo de usuarios, de la diversidad de situaciones que se presentan, entre ellas, la clasificación emitida por triage. Se considera de complejidad alta.</p> <p><u>Características de velocidad y tiempo:</u> El tiempo promedio de atención depende del triage. Se presentan rangos de tiempo promedio de atención de acuerdo a cada clasificación El personal tiene un promedio de atención de usuarios por turno.</p> <p><u>Mecanismos de retención y propagación en el tiempo:</u> Conocimiento científico, lenguaje,</p>	<p><u>Coordinación:</u> Efectos sobre los procedimientos por desarrollar con el paciente para el manejo de la enfermedad. De la emisión del diagnóstico se derivan las actividades soportes para el tratamiento.</p> <p><u>Economía de recursos cognitivos:</u> En la medida en que el personal de atención posee mejores habilidades para la determinar un diagnóstico acertado, en menor tiempo y guiado por su experiencia, este efecto será mayor.</p> <p><u>Almacenamiento de conocimiento:</u> Memoria, experiencia.</p>

	hábitos, instinto, exploración social indirecta, pensamiento apoyado en memoria, acumulaciones culturales, comunicación entre el personal. <u>Condiciones para eliminarla:</u> Ninguna	
--	--	--

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12. Activadores, características y efectos área de manejo del diagnóstico - tratamiento

MANEJO DEL DIAGNOSTICO TRATAMIENTO		
ACTIVADORES	CARACTERISTICAS	EFFECTOS
Procedimientos ordenados para el tratamiento del usuario	<p><u>Descripción:</u> Ejecutar procedimientos para el tratamiento del usuario. En esta fase se inicia con el tratamiento del usuario.</p> <p><u>Frecuencia:</u> La actividad se realiza para los usuarios. Se considera de complejidad alta.</p> <p><u>Características de velocidad y tiempo:</u> El tiempo está contemplado dentro del tiempo de consulta y depende del flujo de usuarios.</p> <p><u>Mecanismos de retención y propagación en el tiempo:</u> Conocimiento científico, lenguaje, hábitos, instinto, exploración social indirecta, pensamiento apoyado en memoria, acumulaciones culturales, comunicación entre el personal.</p> <p><u>Condiciones para eliminarla:</u> Ninguna</p>	<p><u>Coordinación:</u> Se realizan varias actividades al tiempo y coherentes entre sí necesarias para la atención del usuario.</p> <p><u>Economía de recursos cognitivos:</u> Con frecuencia estas salas permanecen con toda su capacidad ocupada, el manejo rutinario de los procedimientos crea experiencia en el personal que les permite focalizarse para mejorar los tiempos de atención.</p> <p><u>Reducción de incertidumbre:</u> La información acerca de la prestación es elevada en esta fase (diagnostico, exámenes, respuesta al tratamiento, etc.).</p> <p><u>Almacenamiento de conocimiento:</u> Memoria, experiencia.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Activadores, características y efectos área de manejo del diagnóstico, seguimiento – decisión

MANEJO DEL DIAGNOSTICO SEGUIMIENTO DEL USUARIO – DECISIÓN		
ACTIVADORES	CARACTERISTICAS	EFFECTOS
Usuario en proceso de atención	<p>Descripción: Evolucionar al paciente. Se trata de registrar la información del usuario en el sistema en la medida que avanza la atención</p> <p>Frecuencia: La actividad se realiza en la medida en que los reportes de exámenes y demás procedimientos de atención al usuario avanzan. El tiempo está contemplado dentro del tiempo de consulta y depende del flujo de usuarios.</p> <p>Características de velocidad y tiempo: Depende del flujo de usuarios y del número de personal disponible. Es una actividad centralizada.</p> <p>Mecanismos de retención y propagación en el tiempo: Sistema de información. Lenguaje. Acumulaciones culturales, conocimiento científico.</p> <p>Condiciones para eliminarla: Ninguna</p>	<p>Estabilidad: Registrar el progreso del usuario se lleva a cabo de manera repetitiva sin mucho cambio.</p> <p>Economía de recursos cognitivos: el manejo rutinario de la información del usuario que debe ser consignada crean experiencia en el personal médico lo cual les permite focalizarse para mejorar los tiempos de atención y estar preparados para dar soporte a otro tipo de situaciones.</p> <p>Almacenamiento de conocimiento: Memoria, experiencia.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Activadores, características y efectos área de ingreso

MANEJO DEL DIAGNOSTICO SEGUIMIENTO DEL USUARIO- DETERMINACIÓN DE SALIDA		
ACTIVADORES	CARACTERISTICAS	EFFECTOS
Usuario en proceso de atención	<p>Descripción: Determinar la decisión de salida del usuario. Se trata de tomar la decisión acerca de la movilidad del paciente hacia hospitalización o la salida a casa.</p> <p>Frecuencia: La actividad se realiza cuando se toma la decisión respecto al estado del usuario. El tiempo está contemplado dentro del tiempo de consulta y la frecuencia depende del flujo usuarios.</p> <p>Características de velocidad y tiempo: La actividad depende del flujo de usuarios y del</p>	<p>Coordinación: Se realizan varias actividades al tiempo y coherentes entre sí.</p> <p>Estabilidad: La salida del usuario se lleva a cabo de manera repetitiva sin mucho cambio.</p>

	<p>personal disponible. Es una actividad centralizada.</p> <p><u>Mecanismos de retención y propagación en el tiempo:</u> Conocimiento científico, lenguaje, hábitos, instinto, exploración social indirecta, pensamiento apoyado en memoria, acumulaciones culturales, comunicación entre el personal (médicos, enfermas, auxiliares, logísticos).</p> <p><u>Condiciones para eliminarla:</u> Ninguna</p>	
--	--	--

Fuente: Elaboración propia

En las actividades descritas, la dinámica de las reglas dadas las materializaciones que se llevan a cabo es variable, dado que los individuos como agentes portadores de reglas tienen la capacidad de variar su utilización, materializaciones en donde intervienen los niveles de conocimiento, más cuando se tienen en cuenta lo planteado por Campbell (1987). Las asociaciones entre reglas cambian en la medida en que las situaciones que se presentan son diversas. Así, para un momento dado de la atención, dependiendo del diagnóstico y las características diversas de los usuarios, los agentes del sistema involucrados en la prestación utilizan reglas para llevar a cabo las actividades descritas en las tablas anteriores. Reglas materializadas que al ser exitosas (funcionan), son seleccionadas y retenidas por el/los agente (s), presentándose de esta manera la trayectoria evolutiva micro, meso, macro.

Entonces, las rutinas organizacionales como reglas retenidas se comprenden desde esta caracterización conceptual como el resultado de la trayectoria evolutiva que ocurre en la dinámica de las reglas que son creadas y materializadas por los distintos agentes responsables de la prestación del servicio. Rutinas - diseños organizacionales que determinan la forma en cómo las actividades de las tablas anteriores cambian de acuerdo a situaciones, frecuencias, presiones de

selección y mucho más con respecto a cómo los agentes solucionan los problemas para el logro de los objetivos.

Luego, la dinámica de las reglas que configuran los diseños organizacionales que se consideran como rutinas, pueden asumirse como resultados que emergen y cambian de acuerdo a las características de los comportamientos individuales con respecto a las condiciones del entorno, en este caso relacionado con la presencia de diversas situaciones, condiciones inciertas que implican variación constante para mejorar las opciones de éxito en las respuestas de cara a lograr un proceso adaptativo a las presiones de selección; lo anterior, se asumiría como un proceso dentro del cual ocurre la constante generación de conocimiento. En este sentido se trata a las organizaciones como proceso, sistemas producto de rutinas, diseños que permiten que la variación se genere de la mejor forma posible. Variación que está en la capacidad de innovar frecuentemente y que contradice de manera permanente el status quo, organizaciones como sistemas impredecibles, emergentes que retan las formas de desarrollar las actividades, modificando los elementos de la selección y la retención de las reglas.

El proceso descrito permite argumentar lo planteado en cómo la organización interacciona con el entorno. Se trata de un proceso evolutivo de reglas que se desarrolla a lo largo del tiempo, permeado por la constante generación de variedad y que configura la forma como la organización desarrolla sus actividades. Proceso resultado de lo desarrollado en el pasado y que guarda amplia relación con el comportamiento de los individuos, las habilidades de pensamiento (Dickson, 2003), la interacción entendida como consecuencia del desarrollo de las acciones de los individuos que materializan las reglas de diferentes maneras de cara a la resolución de los problemas. Se trata de la coordinación de la ejecución de las actividades en el nivel macro producto del proceso evolutivo de las reglas, permeado por los diferentes niveles de conocimiento, reglas retenidas que se

convierten en rutinas las cuales interaccionan con el entorno, compiten, cooperan o depredan de acuerdo a la situación que enfrentan.

6.4 LA TRAYECTORIA EVOLUTIVA EN ACCIÓN: LA CARACTERIZACIÓN A TRAVÉS NETLOGO 5.0

De acuerdo a Siebers et.al (2010), en la simulación basada en agentes, las características macro de los sistemas emergen de las interacciones entre los agentes. El surgimiento de este tipo de propiedades puede explicarse mediante la utilización de herramientas que permitan mostrar estas interacciones. Este tipo de características fueron contempladas por Epstein (1999) al establecer que la simulación basada en agentes avanza en un enfoque distintivo, orientado a la perspectiva generativa como medio que permite comprender la emergencia de regularidades sociales de tipo macroscópico (p.41), perspectiva que contrasta con las perspectivas inductivas y deductivas.

En este orden, la simulación basada en agentes necesita la localización de una situación/población sobre la cual se determinarán las condiciones de inicio para el diseño de la simulación, sistemas de agentes heterogéneos que se desenvuelven dentro de un entorno, en donde interaccionan con respecto a reglas y que mediante un proceso de presencia de regularidades de abajo hacia arriba se presentan las propiedades macroscópicas mencionadas (p.42).

El tipo de propiedades que muestran este tipo de ejercicios pueden entenderse como el resultado de procesos emergentes dada la interacción de los agentes, patrones macroscópicos que se relacionan con la interacción de los individuos (p.53). Desde este argumento, las rutinas (reglas retenidas) organizacionales como producto de la trayectoria evolutiva de reglas (Dopfer 2004:

2005) en donde la interacción permanente de los agentes que las crean, las portan y las materializan se relacionan con los niveles de conocimiento (Campbell, 1987), encuentra pertinencia con el propósito de la representación de sistemas sociales mediante la utilización de la simulación en donde es posible la trabajar con la caracterización de los mecanismos descritos en esta disertación para entender la interacción de una organización con el entorno como consecuencia de un proceso que se lleva a cabo a lo largo del tiempo en donde la autonomía, la heterogeneidad, la incertidumbre creciente, las interdependencias y la variación constante de los agentes que conforman el sistema pueden tenerse en cuenta.

Para llevar a cabo la representación de lo planteado, en esta sección se tendrán en cuenta los elementos determinados por Helbing (2012) respecto a la elaboración de este tipo de simulaciones. En esta medida serían:

- a) Determinar las propiedades del sistema considerado y que serán reproducidas, y la correspondiente explicación del propósito de la simulación. Esto podría enfocarse a la caracterización de una situación o la comprensión del comportamiento del sistema (p.35).
- b) La determinación de los agentes que se tendrán en cuenta y especificar los comportamientos del sistema que quieren ser ilustrados (p.36).
- c) Los parámetros de la simulación de cara a la comprensión de los mecanismos que se desean caracterizar (p.37).
- d) La explicación de los resultados de la ilustración, los beneficios y las limitaciones (p.36).

De acuerdo a estos criterios a continuación se presentará el desarrollo de la simulación, teniendo en cuenta la información respecto a la prestación del servicio de salud en urgencias.

Representación que como se ha dicho se convierte en el espacio para expresar la conceptualización realizada hasta ahora.

6.4.1 GENERALIDADES DE LA SIMULACIÓN

Luego de realizar la caracterización conceptual y tomando como referencia lo especificado en el capítulo correspondiente a la tesis de esta disertación, ahora se pretende hacer uso de la simulación basada en agentes a través de la herramienta computacional Netlogo 5.0, esto con el propósito de representar el proceso teórico descrito, dentro de lo cual se pretende mostrar el proceso de variación, selección y retención dada la materialización de las reglas por parte de los individuos en un entorno complejo. Para esto, en la simulación se representarán en primera instancia, los cambios en el sistema de la prestación del servicio cuando varían la complejidad de las situaciones y la materialización de las reglas; segundo, se mostrará el proceso de variación, la selección y la retención de las reglas dentro del desarrollo de las actividades; tercero, se pretende argumentar el hecho que desde la perspectiva evolutiva, la no predicción y la emergencia son características fundamentales, más aún dadas las condiciones cambiantes; y por último, se pretende argumentar que la competencia, la cooperación y la depredación, son comportamientos producto de la forma cómo se desarrollan las actividades de la organización, es decir producto de rutinas organizacionales (reglas retenidas) las cuales cambian constantemente, precisamente por la constante variación asociada a la materialización de las mismas, rutinas que debido a esto se actualizan de forma permanente.

Para desarrollar lo establecido se tomó como referencia la central de urgencias de un hospital de alta complejidad en la ciudad de Bogotá, espacio en donde los trabajadores deben atender situaciones de diversa complejidad y sobre las cuales estos materializan reglas con el

propósito de responder a cada situación en particular. Reglas que para este caso se entenderán como los mecanismos que tienen disponibles para llevar a cabo el proceso de atención, los cuales pueden asociarse con la información de las actividades descritas en las tablas 7 hasta la 14, mecanismos que de acuerdo a lo establecido en el apartado 5.2 son esquemas adquiridos por los individuos a lo largo del tiempo y que permiten el desarrollo de actividades que son materializadas por sus portadores y se convierten en mecanismos para la solución de problemas (Dopfer, 2004, p.179). Además, a esta información, para comprender en mayor medida el funcionamiento de la central, se realizó un acercamiento previo a los datos disponibles respecto al proceso de atención. En consecuencia, se definieron cinco estaciones principales de atención por las cuales los usuarios deben pasar para la prestación del servicio, y a su vez se calibraron variables a tener en cuenta en la simulación tales como las tasas de arribo de los usuarios, el personal y los tiempos de atención. Los datos que soportan este último aspecto pueden observarse en el anexo 1.

Teniendo en cuenta lo anterior, se procedió a conceptualizar la dinámica del proceso evolutivo de reglas y las situaciones diversas sobre las cuales los trabajadores llevarán a cabo las materializaciones de las mismas. Cabe resaltar que la intención de la simulación no será detallar y describir de manera específica las reglas sino plantear un enfoque en el cual se pueda observar el comportamiento de los trabajadores respecto a una situación y la materialización de la regla como una unidad. Luego, para llevar a cabo esta representación dentro de la simulación, se revisaron los planteamientos del modelo *NK* (Kauffman, 1993; Levinthal, 1997) dado que este incorpora elementos relacionados con la adaptación individual en procesos evolutivos, luego, tomando como referencia los parámetros que establece este modelo en cuanto a la definición de los planos rugosos, se adoptan estos aspectos con el propósito de adecuarlos como el espacio que puede aportar para precisamente comprender el comportamiento de los trabajadores con respecto a la situación y las

reglas que materializan. En este orden, para cada combinación posible de reglas y situaciones existirá en la simulación un plano rugoso con múltiples cimas y valles que representarán el desempeño de la materialización de la regla en cada situación particular, una mayor altura representará un mejor desempeño. Es decir, cada vez que un usuario pasa de una estación a otra, el plano dentro de la simulación cambiará, eso dado que tanto la regla que utiliza y materializó el trabajador como la situación que enfrenta serán diferentes, no se resuelve el mismo problema.

Asimismo, teniendo en cuenta lo descrito en la disertación cuando se resalta la diversidad en la materialización de las reglas por parte de los individuos, esta situación se observará en la simulación en tanto que así los trabajadores utilicen la misma regla, la materialización y desempeño de la misma será diferente. En este orden de ideas, en la representación se reconocerá una materialización diferente cuando se reparten los trabajadores en el plano rugoso, así, la posición del trabajador en el plano representará su perspectiva actual frente a la situación dada la regla que aplica. Luego, desde la posición inicial en el plano se aplica un algoritmo de búsqueda dentro de la programación en Netlogo, para ello en términos del código se tiene en cuenta lo desarrollado por Sancho (2016), esto con el objeto que en la simulación ocurra lo descrito con respecto a que cada trabajador encuentre la solución dentro del plano rugoso.

Posteriormente el trabajador de acuerdo a la evaluación del desempeño, llevará a cabo el proceso de comparación respecto a los desempeños pasados y, en caso que encuentre una mejor solución este comportamiento podrá ser reconocido por los demás trabajadores de la estación. Además, dentro de la simulación los trabajadores poseen la capacidad de memoria en cuanto al desempeño histórico de las reglas de tal forma que pueden brindar mayor peso al desempeño de las reglas pasadas o a su desempeño actual.

Entonces, en cuanto a la variación, selección y retención de las reglas, los trabajadores dentro de la simulación evalúan su desempeño frente a la mejor materialización de la regla (solución teórica) posible para la situación que enfrenta, en este orden, sí la solución actual es menor al nivel de inconformismo del trabajador, este decide cambiar la regla seleccionando una regla exitosa o una nueva regla de forma aleatoria. Es importante tener en cuenta que las reglas percibidas como exitosas pueden dejar de serlo en la medida que no representen un buen desempeño para otros trabajadores, lo cual conlleva a que éstas no sean retenidas. Adicional, en la simulación se representa el grado de conexión entre reglas de diferentes estaciones, en esta medida el link se fortalecerá cuando más usuarios son atendidos con la utilización de las reglas y se debilitará cuando el usuario se deja de atender con las reglas en el tiempo.

Finalmente, para dar a conocer mayor detalle de la representación a través de la simulación se tendrán en cuenta los elementos que plantean Grimm, Berger, De Angelis, Polhill, Giske y Railsback (2010) como importantes y relacionados con los conceptos utilizados, los resultados que emergen dadas las interacciones de los agentes, la variación de las características de los agentes, los objetivos, las características que cambian de acuerdo a la experiencia, entre otras. Lo anterior se muestra en las siguientes tablas.

Tabla 15. Principios básicos de la simulación

Elementos del diseño	Detalles	Descripción
Principios básicos	Conceptos utilizados en el modelo	Se tiene en cuenta el concepto de regla planteado en el apartado 5.2 y el proceso evolutivo de reglas: variación, retención y selección. Reglas como mecanismos para solucionar problemas en los espacios donde se presta el servicio. Lo cual permite llevar a cabo las actividades descritas en la sección 6.4, específicamente lo relacionado con las tablas 7 hasta la 14.

		Adicionalmente la simulación permite ilustrar los efectos de intervenir la central de urgencias obligando a los agentes a seguir o aplicar una regla en común.
--	--	--

Fuente: Elaboración propia basada en Grimm et.al (2010).

Tabla 16. Detalles y descripción de la emergencia

Elementos del diseño	Detalles	Descripción
Emergencia	<p>¿Qué resultados emergen del comportamiento de los individuos?</p> <p>¿Cómo se espera que los resultados varíen cuando cambian las características de los individuos/entorno?</p>	<p>Se pretende observar las consecuencias de la dinámica de las reglas y relacionarlas a la conceptualización.</p> <p>Se muestra cómo los agentes materializan las reglas de distintas maneras en cada estación de acuerdo a la situación que enfrentan en un momento determinado y dado el proceso de variación, selección y retención de reglas en el tiempo.</p> <p>La conexión entre las reglas de las distintas dependencias, en donde los agentes tienen la capacidad de variar la utilización de una regla para dar una mejor solución a la situación que se enfrenta.</p>

Fuente: Elaboración propia basados en Grimm et.al (2010).

Tabla 17. Detalles y descripción de la adaptación y el aprendizaje

Elementos del diseño	Detalles	Descripción
Adaptación y aprendizaje	<p>¿Qué características tienen los agentes?</p> <p>¿Cómo esas características cambian como respuesta a cambios del entorno?</p>	<p>Se tienen cuatro (4) tipos de Agentes: trabajadores, reglas, conexiones entre reglas y usuarios.</p> <p>Los trabajadores son sensibles al entorno y toman decisiones con respecto a él. La decisión de adoptar una regla está ligada al desempeño de la misma en el pasado y de la percepción de</p>

	<p>Si las características adaptativas de los agentes cambian de acuerdo a una medida de éxito, ¿cuál es esa medida?</p> <p>Varias características adaptativas cambian de acuerdo a la experiencia, ¿de qué forma?</p>	<p>éxito de otras reglas por parte de otros trabajadores de la misma estación.</p> <p>Se contempla la posibilidad de variar algunos parámetros relacionados con: el número de trabajadores en cada una de las estaciones, el número total de reglas en las estaciones, la definición del nivel de congestión, la tasa de adopción de una regla percibida como exitosa, el coeficiente de memoria de experiencias pasadas y el nivel de inconformismo de los trabajadores con respecto a la solución encontrada.</p>
--	---	---

Fuente: Elaboración propia basados en Grimm et.al (2010).

Tabla 18. Observación, información y salidas de la simulación

Elementos del diseño	Detalles	Descripción
Observación, información y salidas	<p>¿Qué información para es recolectada para la caracterización y cómo?</p> <p>¿Qué gráficas y resultados permiten evaluar la dinámica del modelo?</p>	<p>La caracterización se enfoca en analizar el proceso variación, selección y retención de reglas (De acuerdo a lo planteado por Dopfer, 2005) mediante la representación que se asemeja a la realidad de la prestación del servicio de urgencias. Luego, se toma en cuenta el esquema de un hospital de alta complejidad en la ciudad de Bogotá.</p> <p>Los tiempos en la simulación se calibraron utilizando la información relacionada con la organización. Para ello se tienen en cuenta los siguientes datos: Tasa de arribos, personal de ingreso, personal en triage, personal en admisión, personal en consulta, personal en sala prioritaria, personal consulta sala, total reglas, número de reglas por estación. Estos datos se encuentran en el anexo 1.</p> <p>En la simulación se graficará: el nivel de adopción de una regla por estación, los niveles de variación (innovación) por estación y de la central, el nivel de congestión por estación y de la central, el nivel de desempeño y la evolución de la regla por cada estación.</p>

Fuente: Elaboración propia basados en Grimm et.al (2010).

Con todo lo descrito hasta ahora, será posible observar en la simulación que las reglas exitosas comienzan a conectarse con aquellas que son exitosas en otras estaciones, lo cual a lo largo del tiempo permitirá el surgimiento de comportamientos que se entenderán como la estructura macro, coordinaciones de reglas que resultan exitosas para determinadas situaciones y que cumplen con la adaptación a estas condiciones. Comportamientos que conforman las actividades de la organización, los cuales configuran la forma como se interacciona con el entorno, que son seleccionadas, las cuales, compiten, cooperan y depredan con otras formas organizacionales del entorno de la organización.

Es importante tener en cuenta que la simulación está planteada en términos de minutos. En la medida que el tiempo de la simulación se incrementa, se podrán evidenciar el proceso de retención de las reglas (rutinas organizacionales). Además, es de subrayar que para este diseño no se realizó clasificación del personal en términos de enfermeras, médicos, etc., se entiende al personal para cada estación donde se presta el servicio como todo el que desarrolla las actividades para realizar la atención, lo anterior dado que se trata de mostrar una caracterización respecto a lo que genéricamente se hace en la prestación del servicio de salud en la central y que se asemeja a la realidad. Igualmente, por cada estación en donde se lleva a cabo una actividad se tendrá en cuenta un número máximo de diez (10) reglas.

En suma, con lo descrito la simulación permite dar a conocer cómo se disminuye la variación cuando se logran niveles de estabilidad, situaciones que permiten observar lo estipulado alrededor de los efectos de las reglas retenidas (rutinas) en el comportamiento organizacional, meta-estabilidades sobre las cuáles el proceso de variación, selección y retención volvería a operar. Las gráficas de la simulación permitirán explicar que, en la medida en que el tiempo transcurre, las

reglas retenidas se convierten en rutinas dado el aprendizaje de los agentes, y adicional que las situaciones a las que se enfrentan los mencionados agentes pueden cambiar.

6.4.2 DESCRIPCIÓN DE LA INTERFAZ

Continuando con la caracterización, en el siguiente apartado se procederá a explicar los detalles y las condiciones de manejo de la simulación de acuerdo a la descripción de la interfaz. Esta se compone de tres partes (ver figura 11): los botones de la ejecución de los procedimientos de programación y los parámetros de simulación (resaltados en color azul), la interfaz gráfica (resaltada en verde) y la visualización de los monitores en los cuales se reportan las salidas del modelo (resaltados en amarillo).

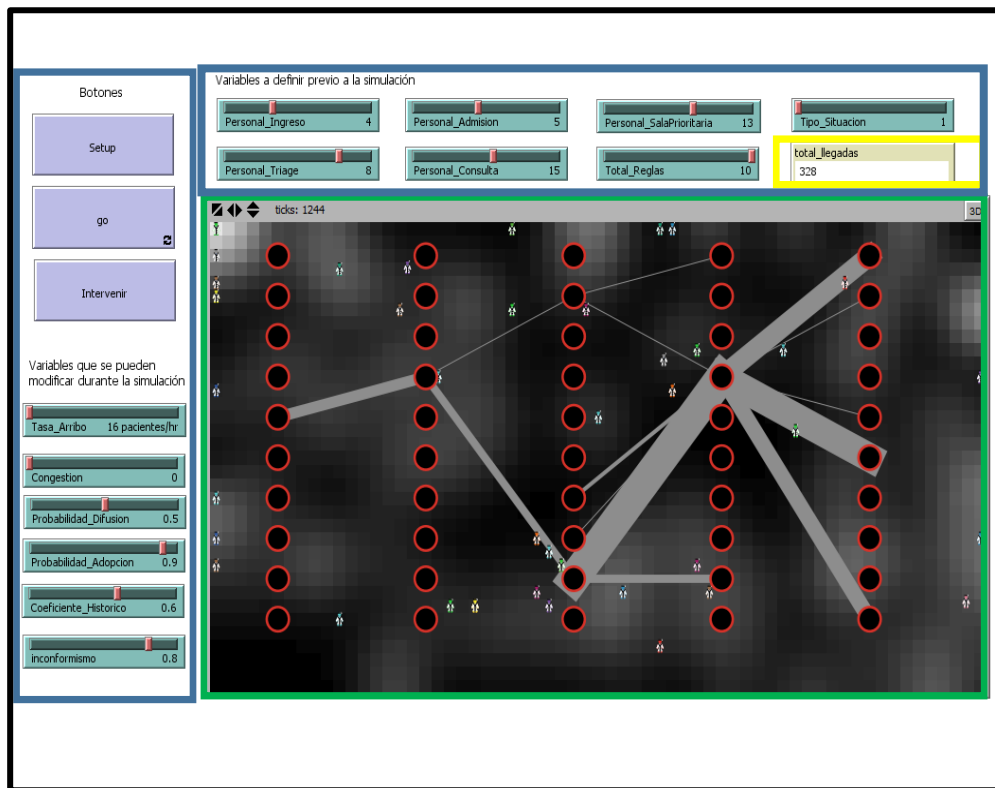


Figura 11. Interfaz gráfica de la simulación parte 1

A su vez, la interfaz cuenta con cuatro elementos gráficos: los círculos que hacen referencia a las reglas en cada estación (cada columna representa una estación) , los trabajadores, las líneas de conexión y plano rugoso. Entonces, como se puede observar en la figura 12, se cuenta con cinco columnas de círculos, cada una de estas representa el conjunto de reglas disponible para los trabajadores de cada estación. Como se mencionó anteriormente, la materialización de una regla se determina por la posición del trabajador en el plano y el algoritmo de búsqueda que aplica para encontrar la cima.

Durante la simulación, el plano cambia más de una vez en cada instante de tiempo, esto debido a que el plano se debe actualizar para cada trabajador al momento que termine de atender una situación. Finalmente, respecto a lo visualizado en la figura 12, los links representan la conexión entre las reglas de cada estación (los cuales se ensanchan o se debilitan de acuerdo a la adopción y retención de la regla). En síntesis, de acuerdo a la representación de la interfaz, el nivel micro de la trayectoria evolutiva de las reglas se muestra en el proceso de variación asociado a la búsqueda del trabajador de la mejor manera de responder a una situación, la materialización que al ser exitosa puede ser seleccionada, adoptada y de nuevo materializada por otros trabajadores lo cual se entendería como el nivel meso, reglas exitosas que al conectarse con los mecanismos exitosos de otras estaciones muestran la coordinación del nivel macro de este proceso, mecanismos que varían de acuerdo a las situaciones. Es importante tener en cuenta que en color amarillo quedarán resaltadas las reglas (círculos) que son percibidas como exitosas en un instante de tiempo determinado.

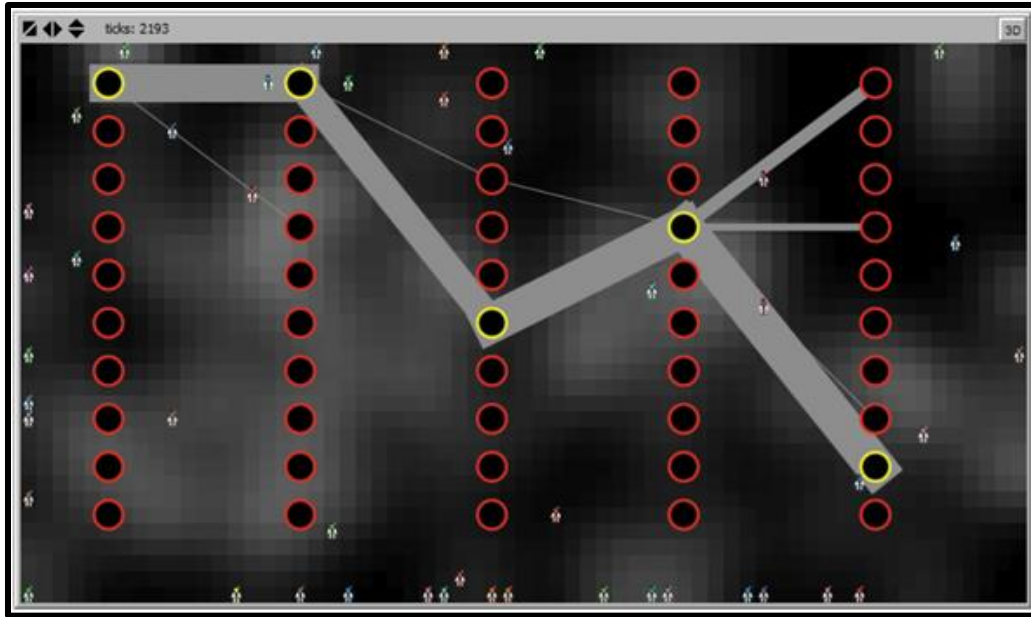


Figura 12. Interfaz gráfica de la simulación parte 2

Con respecto a los botones de ejecución de los parámetros de simulación, en la figura 11 también se puede observar que se cuenta con tres botones: *Setup*, *Go* e *Intervenir*. Para el caso del *Setup*, este se encarga de crear los agentes dispuestos para la simulación (las reglas, los trabajadores, los links y los usuarios) y de paso asignar los parámetros iniciales de cada uno de estos. El botón *Go* se encarga de ejecutar el procedimiento de programación en cada instante de tiempo (tick en minutos) dentro de la cual se tiene en cuenta la llegada de los usuarios, la asignación de los usuarios a los trabajadores, la adopción de las reglas en el proceso de atención por parte de los trabajadores, el paso de los usuarios por cada una de las estaciones y la actualización de la visualización del gráfico. Por su parte, el botón *intervenir* se encargará al ser activado de inspeccionar las estaciones que tienen filas de espera mayores al nivel de congestión tolerado y obligará a que los trabajadores de dicha estación adopten una regla estándar para dar solución a la situación presentada. En cuanto a esto último, resulta importante resaltar que la

intervención se tiene para conocer las implicaciones que trae un proceso en donde se limite las condiciones para llevar a cabo la prestación del servicio. Con esto se pretende mostrar a través de las simulaciones cómo se comporta la organización respecto a las decisiones de intervención determinando las reglas que deben llevar a cabo y observar la continua generación de variación relacionada con materialización de las reglas por parte de los trabajadores y las implicaciones.

Respecto al proceso de variación, selección y retención de reglas en la interfaz este se da por parte de cada trabajador en cada una de las estaciones. En la simulación la decisión se verá afectada por algunos elementos; al iniciar cada trabajador escoge de manera aleatoria una regla inicial sin saber el desempeño que significará dicha decisión, lo descrito logrará que exista un proceso de exploración sobre el conjunto de reglas disponibles. Así, conforme corre la simulación y se ejecuta el procedimiento *Go* de manera iterativa, entra el segundo elemento relacionado con la comparación con el entorno. En este caso, el trabajador compara su desempeño con la mejor solución posible y, si dicho resultado es menor al nivel de incormformismo, el trabajador puede adoptar una regla percibida como exitosa o explorar una nueva regla de manera aleatoria.

Además, en cuanto a los parámetros, en la figura 11 se observan 13 deslizadores los cuales se explicarán a continuación:

- ✓ Tasa de arribo: Determina el arribo de los usuarios a la central de urgencias.
- ✓ Personal: Hace referencia al número de personas que prestan el servicio de atención en cada estación.
- ✓ Total reglas: Fija el número de reglas disponibles para cada estación representadas en cada columna de círculos de la interfaz.
- ✓ Tipo de situación: Permite variar las características de las situaciones con respecto a los usuarios que llegan a la central. Cuando su valor es bajo quiere decir que las

situaciones son más homogéneas entre sí. En ejemplo de ello estaría asociado a sintomatologías similares. Mientras que, cuando más alto se encuentre las se relacionaría con usuarios de situaciones sintomatológicas muy diferentes.

- ✓ Congestión: Indica el nivel de tolerancia a la congestión de la central por parte del encargado de tomar decisiones. Este parámetro únicamente se usa cuando se presiona el botón *intervenir*.
- ✓ Probabilidad de difusión: Hace referencia a la probabilidad de socialización que tiene una regla de tal manera que sea conocida por los demás trabajadores de una estación. El rango del parámetro es de 0 a 1; en donde 0 representa una central en la cual no existe flujo de información efectivo y cada agente actúa de manera independiente y 1 representa una central con mecanismos de difusión y aprendizaje altos.
- ✓ Probabilidad de adopción: Determina el nivel de influencia que tienen los agentes para adoptar una regla que se percibe como exitosa luego de ser difundida. El rango del parámetro va de 0 a 1. En donde 0 implica ignorar la regla exitosa e intentar con una nueva regla escogida de forma aleatoria por parte del agente, y 1 representa aplicar en todos los casos la regla percibida como la más exitosa.
- ✓ Coefficiente histórico: Se encarga de modelar el aprendizaje de los trabajadores de la central y se utiliza para ponderar el desempeño de las reglas en el tiempo. El rango del parámetro va de 0 a 1, en donde el valor 0 hace que los trabajadores no tengan en cuenta el pasado para evaluar el rendimiento de una regla y esto dependa únicamente del presente, mientras que con el valor 1 únicamente se basan en las experiencias pasadas para evaluar el desempeño de la regla.

- ✓ Inconformismo: Hace referencia al nivel de inconformismo de un trabajador con su desempeño al compararlo con la mejor solución teórica posible en el plano rugoso. El rango del parámetro va de 0 a 1; en donde 0 quiere decir que el trabajador se conforma con cualquier solución sin importar si es buena o mala y 1 en donde el trabajador es muy inconforme y desea encontrar la mejor solución. Un rango intermedio como 0.5 se podría interpretar como que el trabajador se conforma con una solución que tenga al menos un desempeño del 50% frente a la mejor solución teórica posible.

Además, en cuanto a otros parámetros que nos son visibles en la interfaz pero que se utilizaron para la simulación, se encuentran por ejemplo la clasificación del triage (nivel de gravedad del usuario) y las medias de atención en las diferentes estaciones, luego, los datos se calibraron con los históricos de la organización (ver anexo1).

Respecto a las salidas de la simulación se tienen estipuladas tres: el total de llegadas a la central (color amarillo en figura 11) y los gráficos que representan el proceso evolutivo en el tiempo: las reglas exitosas en cada estación, el número de innovaciones (variaciones) tanto acumuladas por estación como para la central en el tiempo, el nivel de congestión de la central y el desempeño de la misma, este último se relaciona con qué tan bien resuelven las situaciones los trabajadores de la central. (ver figura 13).

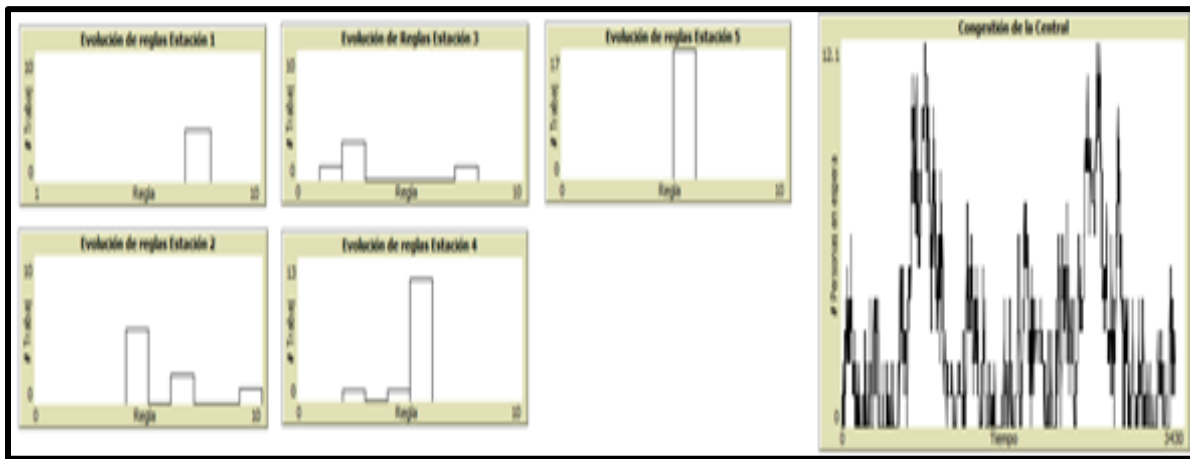
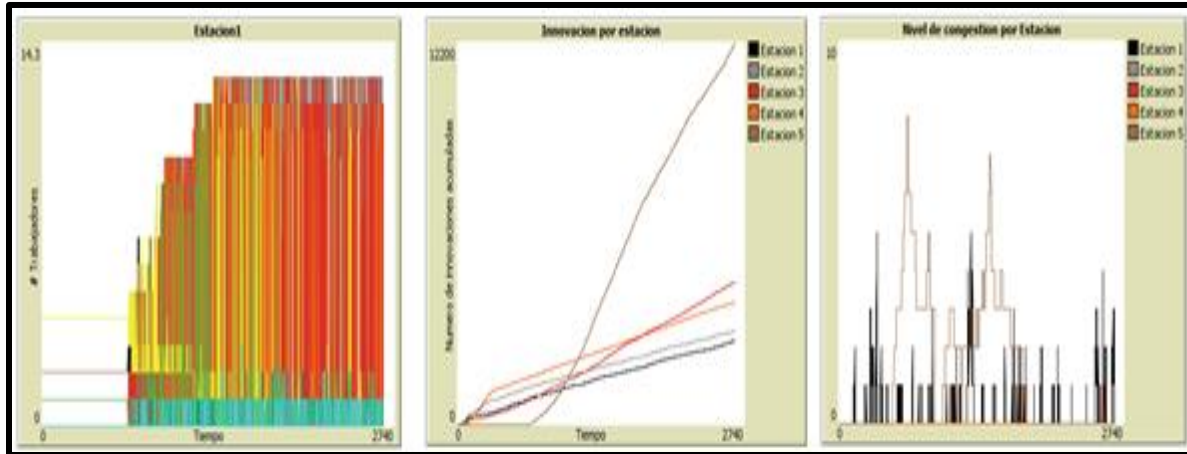


Figura 13. Monitores salidas de la simulación

6.4.3 DETALLES DE LA PROGRAMACIÓN

Continuando con la descripción de la representación, en el presente apartado se explicarán los detalles respecto a los criterios importantes detrás del ejercicio de programación en la herramienta netlogo 5.0. Lo anterior se expone a continuación en las tablas 19 hasta la 25. Además, en el anexo 2 se adjunta el código de programación comentado.

Tabla 19. Descripción de los agentes de la simulación

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
Agentes: Trabajadores	Es el conjunto de agentes en el cual se agrupa todo el personal de la central de urgencias. En el caso de los trabajadores, la decisión de adoptar una regla está ligada al desempeño de la misma en el pasado y de la percepción de éxito de otras reglas por parte de otros trabajadores.
Agentes: Reglas	Es el conjunto de agentes que representa las diferentes reglas o formas de realizar una labor específica en la central de urgencias. Con esto se pretende tomar en cuenta el hecho de que no existe un procedimiento fijo ni estándar para la atención de todos los usuarios de la central.
Agentes Links	Es el conjunto de conexiones que guarda un par de reglas. Tienen la propiedad de aumentar de tamaño con el tiempo en caso de que dos reglas estén muy relacionadas entre sí. Cuando hablamos de una conexión fuerte entre un par de reglas A y B quiere decir que hay un flujo alto de usuarios que está siendo atendido por ese par de reglas de diferentes estaciones, es decir que varios usuarios son atendidos con una regla A en una de las estaciones y posteriormente son atendidos con la regla B en la siguiente estación.
Agentes usuarios	Es el conjunto de agentes que agrupa los usuarios que llegan a la central de urgencias. Este agente no se puede visualizar en la interfaz, sin embargo, es muy importante dado que el flujo de este tipo de agentes determina los niveles de congestión y por tanto las decisiones de la intervención realizada por un tercero y el grado de conexión de dos reglas de diferentes estaciones.

Tabla 20. Descripción de las variables de los agentes trabajadores

VARIABLES TRABAJADORES	DESCRIPCIÓN
Punto_Atención	Esta variable guarda el número de la estación a la que fue asignado el trabajador. Solo se modifica una vez (cuando se hace la inicialización del modelo) y permanece constante a lo largo de una simulación.
Estrategia_Actual	Esta variable se encarga de guardar la regla actual con la que un trabajador decide atender.
Desempeno_estrategias	Esta variable es un vector de una fila y número de columnas igual al número de reglas determinado en la interfaz de usuario. Cada posición del vector guarda el desempeño de cada una de las reglas en el tiempo en comparación con la mejor solución teórica posible.
Disponible	Variable binaria que toma valor 0 o 1 cuando el trabajador esté disponible u ocupado.

Tiempo_Ocupado	Variable que guarda el tiempo que lleva ocupado el trabajador con uno de sus usuarios.
Num_innovaciones	Guarda el número acumulado de innovaciones realizadas por cada trabajador.
Atendiendo_a	Guarda el número de identificación del usuario que está atendiendo en caso de estar atendiendo uno.
Tiempo_regla	Guarda el tiempo que lleva el trabajador con la regla actual.
On_hill?	Variable booleana que indica si el trabajador ha dado una solución al problema del usuario que atiende.
Atendio_xlm1	Variable booleana que indica si el trabajador ha atendido por lo menos 1 usuario.
Problemática_que_atiende	Guarda el tipo de problemática del usuario que está atendiendo.

Tabla 21. Descripción de las variables de los agentes: reglas

VARIABLES REGLAS	DESCRIPCIÓN
Quien_Modifico	Esta variable permite tener una trazabilidad a los usuarios que fueron atendidos en las diferentes estaciones y su efecto en el aumento o disminución de tamaño de un par de reglas interconectadas por un link.

Tabla 22. Descripción de las variables de los links

VARIABLES LINKS	DESCRIPCIÓN
Weight	Regula el ancho de una conexión entre un par de reglas.
Modificar	Variable binaria que evalúa en cada instancia de tiempo si el ancho de un link interconectando dos reglas debe ser aumentado (1) o disminuido (0).

Tabla 23. Descripción de las variables de los agentes: reglas

VARIABLES USUARIOS	DESCRIPCIÓN
Estacion_Actual	Esta variable se encarga de guardar la estación actual en la que se encuentra un paciente en la sala de urgencias.
Triage	Guarda el estado de gravedad del paciente de 1 a 3, siendo 1 el estado de mayor gravedad y 3 el de menor gravedad.
Tiempo_Atencion	Guarda el tiempo que un trabajador lo lleva atendiendo en una estación.
Tiempo_Total	Contabiliza el tiempo total que un paciente lleva en el hospital desde que llegó a la sala de urgencias.

Atendido_Por	Guarda el ID del último trabajador que tuvo contacto con el paciente en cuestión.
Tiempo_Espera	Cuenta el tiempo de espera en cada una de las colas.
En_Atencion	Variable binaria que determina si un paciente está siendo atendido en cada instante de tiempo.
T_situacion	Indica el tipo de situación en el cual se puede clasificar un paciente. El tipo de situación y la regla con la que se trata configuran el campo de solución específico.

Tabla 24. Descripción general de parámetros para la interfaz y en código de programación

PARAMETROS	DESCRIPCIÓN
DE LA INTERFAZ	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tasa de Arribos. Flujo de usuarios por hora que ingresa al sistema ✓ Personal Ingreso. El número de trabajadores en la primera estación ✓ Personal Triage. El número de trabajadores en la segunda estación ✓ Personal Admisión. El número de trabajadores en la tercera estación ✓ Personal Consulta. El número de trabajadores en la cuarta estación ✓ Personal Sala Prioritaria. El número de trabajadores en la Quinta estación ✓ Total Reglas. Número de reglas por estación ✓ Congestión. Cota límite inferior para el nivel de congestión. Si alguna cola del sistema en alguna de las estaciones presenta un nivel de congestión mayor a la cota inferior puede ser intervenido al accionar el botón intervenir. ✓ Probabilidad_Difusion, La probabilidad de que una práctica exitosa se pueda llegar a convertir en un aprendizaje organizacional. Dicho aprendizaje organizacional se consulta por parte de otros trabajadores para adoptar o no una práctica organizacional exitosa. ✓ Probabilidad_Adopcion. La probabilidad de que un trabajador adopte una práctica exitosa en caso de tener un desempeño menor al deseado. ✓ Coeficiente_Histórico. Determina el peso de los aprendizajes pasados frente a la experiencia del presente. ✓ Inconformismo. Determina el grado de inconformismo con una solución frente al mejor desempeño teórico posible. ✓ Tipo_situacion. Determina grupos de enfermedades similares, cada tipo de situación representa un conjunto de enfermedades similares.

<p>EN EL CODIGO (Variables Globales)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Probabilidad de ser Triage 1, 2 o 3. Determina la gravedad de cada uno de los usuarios que llega a la sala de urgencia. Para esto se tomaron datos del hospital proporcionados. ✓ Tiempos de Atención. Las medias de atención y las distribuciones fueron calculadas a partir de los datos proporcionados por el hospital. ✓ TxTy. Representa las filas de espera del triage x en la estación y. ✓ Turnosx. Guarda las colas de los turnos TxTy de la estación x. ✓ Turnos. Guarda los Turnosx de todas las estaciones. ✓ Egreso_casa. Contabiliza los egresos a casa de pacientes ✓ Abandonos. Contabiliza los pacientes que abandonan la central. ✓ Total_llegadas. Contabiliza la llegada de pacientes a la central. ✓ Desempeño_global. Guarda el desempeño de cada regla en cada estación cuando se constituye en un aprendizaje organizacional después de haber difusión. ✓ Ex. Guarda el desempeño de las reglas de la estación x ✓ Vector_despro. Guarda el desempeño Ex, es decir, los vectores del desempeño de las reglas para cada estación. ✓ ET. Vector que guarda vectores con la identificación de los pacientes que terminan de ser atendidos, el trabajador que lo atendió y el tipo de situación que traía dicho paciente con el fin de importar el plano corrugado que representa el problema y la heurística referente a dicha situación y así evaluar el desempeño de las acciones del paciente.
--	---

Tabla 25. Consideraciones para la interfaz gráfica y dinámica del modelo: botones de acción

<p>BOTONES DE ACCIÓN</p>	<p>DESCRIPCIÓN</p>
<p>SETUP</p>	<p>Este botón se encarga de llamar el procedimiento setup el cual realiza las siguientes acciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Despejar la pantalla y eliminar los agentes presentes de simulaciones pasadas. ✓ Crear el número de trabajadores establecido por el usuario en cada una de las estaciones. ✓ Inicializar las variables de los trabajadores y las reglas. ✓ Ubicar las reglas en la interfaz gráfica ✓ Ubicar los trabajadores de manera aleatoria en la interfaz. ✓ Inicializar parámetros.
<p>GO</p>	<p>Es el encargado de llamar todos los procedimientos que permiten a los diferentes agentes del sistema la toma de decisiones en cada instante de tiempo. Dicho procedimiento funciona de la siguiente manera:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Procedimiento llegadas. Este procedimiento es el que modela el arribo de usuarios a la central de urgencias y asigna las características de los usuarios que ingresan a la central. ✓ Procedimiento liberar-trabajador. Este procedimiento es el encargado de revisar el tiempo que lleva atendiendo un trabajador a un paciente en la central de urgencias. En caso de que el tiempo sea mayor o igual a la media más o menos la desviación para la regla que usa el trabajador, este queda disponible para atender un nuevo paciente y el paciente es agregado a la fila de espera de la siguiente estación. ✓ Procedimiento difundir-estrategias. En este procedimiento se procede a socializar las reglas exitosas en cada estación según la probabilidad de difusión que se ingrese en la interfaz gráfica. Es importante tener claro que la difusión de una regla exitosa no implica necesariamente que otros trabajadores la apropien, pero si implica que conocen que fue exitosa. ✓ Procedimiento actualizar-reglas. Este procedimiento permite que los trabajadores puedan comparar su desempeño con el desempeño que obtuvo la(s) regla(s) exitosa(s) de la misma estación y con base en esto, decidir si mantiene o cambia la regla actual que ha venido implementando. Un trabajador puede cambiar una regla por influencia del aprendizaje organizacional o por exploración ciega. ✓ Procedimiento eliminar-errores. En este procedimiento, se asegura que los usuarios que acaban de ser asignados a un trabajador desaparezcan de la fila de espera de la estación en la que se encuentran. ✓ Procedimiento asignar-trabajador. Este procedimiento asigna a los trabajadores que están libres, los usuarios que se encuentran en cola, en caso de que existan y los pone en modo ocupado. ✓ Procedimiento Actualizar-tiempo-total. Actualiza el tiempo total que lleva cada usuario en la central de urgencias desde su arribo. Se deja de sumar el tiempo total apenas el usuario es dado de alta o abandona la sala de urgencias. ✓ Procedimiento actualizar-visualización. Actualiza la vista en la pantalla de los trabajadores con sus respectivas reglas y las conexiones entre las reglas en cada instante de tiempo. ✓ Procedimiento modelar-abandonos. Con este procedimiento se toma en cuenta que no necesariamente todos los usuarios que llegan a la sala de urgencias son atendidos. En este caso, los abandonos únicamente se presentan por exceso de tiempo de espera. ✓ Tick. Se encarga de avanzar el reloj en cada instante de tiempo.
--	--

INTERVENIR	Permite intervenir el sistema en cualquier punto de la simulación en el que se encuentre cierto grado mínimo de congestión. Cuando se acciona, se revisa las filas que presentan congestión y hace que todos los trabajadores de esa estación adopten una misma regla, sin importar si la materialización de la misma no es la óptima.
-------------------	--

Tabla 26. Consideraciones para la interfaz gráfica y dinámica del modelo: otros

INTERFAZ GRÁFICA Y DINÁMICA DEL MODELO	
DESLIZADORES (AJUSTE DE PARAMETROS)	Algunos de los parámetros del modelo pueden ser sujetos a análisis de sensibilidad y se pretende que puedan ser útiles para poder dimensionar la variabilidad de los resultados, validar el modelo en condiciones extremas y establecer si existe algún tipo de correlación o patrón entre los parámetros iniciales y las salidas del modelo.
PANTALLA	La pantalla muestra las reglas de cada una de las estaciones (círculos), los trabajadores (personas con bata), los links entre reglas y el plano corrugado asociado a un tipo de situación y heurística. La vista se refresca con cada iteración del modelo y muestra las reglas que están siendo usadas en cada estación y los conjuntos de reglas que están más interconectados.
MONITORES	Los monitores son cajas con variables de cálculo del modelo. En el caso de la sala de urgencias se usan para monitorear el número de llegadas, abandonos, ver la adopción de las reglas a lo largo del tiempo y ver el número de personas en fila (Según el tipo de triage) en cada una de las estaciones.
GRÁFICAS	Se encuentran en la parte inferior del modelo y muestran la evolución del abandono en el tiempo, los niveles de innovación y la congestión.
SALIDAS DEL MODELO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Niveles de innovación por estación ✓ Nivel de Congestión por estación ✓ Adopción de Reglas por estación

6.4.4 REPRESENTACIONES DE EXPERIMENTOS Y RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN

Para el desarrollo el diseño de los escenarios que se simularon en Netlogo de cara a caracterizar el proceso evolutivo de las reglas, previamente, se acudió a la necesidad de brindar un soporte adecuado en cuanto a la detección de los cambios significativos que puede tener lo

desarrollado en las simulaciones, lo cual contribuye a la realización de un análisis adecuado y tener un mayor detalle de los comportamientos del proceso realizado y de interés, así se recurrió a lo estipulado por la herramienta MINITAB con el propósito de diseñar una serie de experimentos mínimos que permitan enmarcar la sensibilidad del modelo con respecto a los parámetros y establecer los cambios que ocurren dada la variación de los factores (ver anexo 3).

En este orden se identificaron los parámetros teniendo en cuenta dos (2) niveles, bajo y alto; y la presencia de seis (6) factores, el tipo de situación (la cual en la medida en que el número es mayor significa que es una situación de atención más compleja), el total de reglas, la probabilidad de difusión, el coeficiente histórico, el nivel de inconformismo y la intervención. Teniendo en cuenta la guía de la herramienta, se llevó a cabo un diseño factorial con nivel de resolución III con el mínimo establecido de 8 experimentos (ver figura 14), a los cuales se les desarrolló 10 simulaciones. Cabe resaltar que las condiciones iniciales de los experimentos pueden ser consideradas como extremas (niveles altos y bajos), esto con el propósito de analizar el comportamiento del modelo en este tipo de situaciones.

	Factors													
Runs	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4	Full	III												
8		Full	IV	III	III	III								
16			Full	V	IV	IV	IV	III	III	III	III	III	III	III
32				Full	VI	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV
64					Full	VII	V	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV
128						Full	VIII	VI	V	V	IV	IV	IV	IV

Figura 14. Diseño de experimentos

A partir de lo planteado, en el presente apartado se darán a conocer las representaciones gráficas de los resultados de las simulaciones. Además, para cada experimento se mostrará la tabla de datos de iniciación y a continuación la representación gráfica tomada durante el proceso de las corridas, esto con el propósito de ilustrar de mejor manera el comportamiento de variación, selección y retención de las reglas.

Experimento N.1

Este experimento tiene en cuenta los siguientes datos:

Tabla 27. Datos para el experimento N.1

Datos experimento 1	
Ticks	30000
Tasa de Arribos	19/hr
Personal Ingreso	4
Personal Triage	8
Personal Admisión	5
Persona Consulta	13
Personal Sala Prioritaria	17
Total Reglas	1
Probabilidad de difusión	1
Probabilidad de adopción	1
Coficiente histórico	0
Inconformismo	0
Tipo de situación	1

Fuente: Elaboración propia

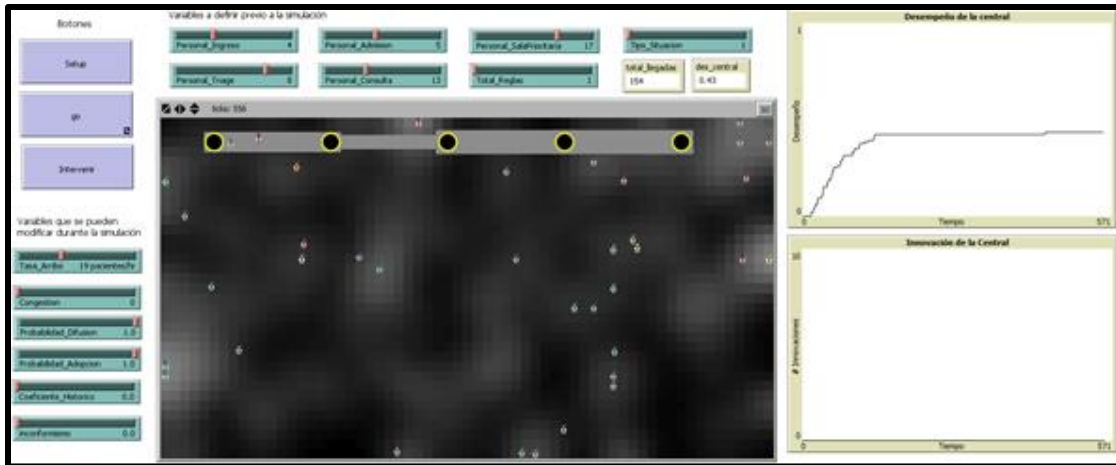


Figura 15. Representación gráfica experimento N.1

En este primer experimento es posible determinar que, al estar trabajando sobre una sola regla, dado que no existe otra posibilidad, el desempeño de la central en términos de los realizado por los trabajadores se encuentra en un nivel medio (entre el 55% y 65%, ver figura 16), lo anterior tiene argumento en que, cuando se está atendiendo un tipo de situación de complejidad menor, la estabilidad relacionada con la adopción de la regla exitosa se alcanza en niveles cortos de tiempo. Sin embargo, dado que el nivel de inconformismo para este caso es de cero, repercute en que cada trabajador se conforme con cualquier forma de llevar a cabo el proceso sin importar que lo desarrollado sea lo óptimo para la situación enfrentada.

En cuanto a las materializaciones, la existencia de una sola regla muestra que la diversidad en términos de la forma como cada trabajador la utiliza se ve reflejada en que estos alcanzan un óptimo local en el plano rugoso según la posición en la que se encuentran. Es decir, cuando el trabajador llega al óptimo local, este proceso se continúa desarrollando, el cual se difunde y puede ser adoptado en el tiempo. Al utilizarse una sola regla que cuya materialización exitosa es difundida y adoptada frente a una situación de baja complejidad, el experimento muestra que las

innovaciones a nivel de la central se disminuyen en el tiempo. Lo anterior permite establecer que dado el portafolio reducido de reglas que el trabajador puede materializar, el hecho que no pueda optar por otras reglas manifiesta que la capacidad de crear nuevas posibilidades disminuye en el tiempo.

Respecto a los niveles de congestión (ver figura 17), se tiene una sola regla, se obtienen desempeños estables en corto tiempo, sin embargo, los niveles de congestión son variables, resultan impredecibles, incluso en situaciones de baja complejidad. En este orden, la importancia de la materialización de las reglas por parte de los trabajadores, el nivel de inconformismo y la existencia de una sola regla resultan situaciones relevantes para comprender este factor.

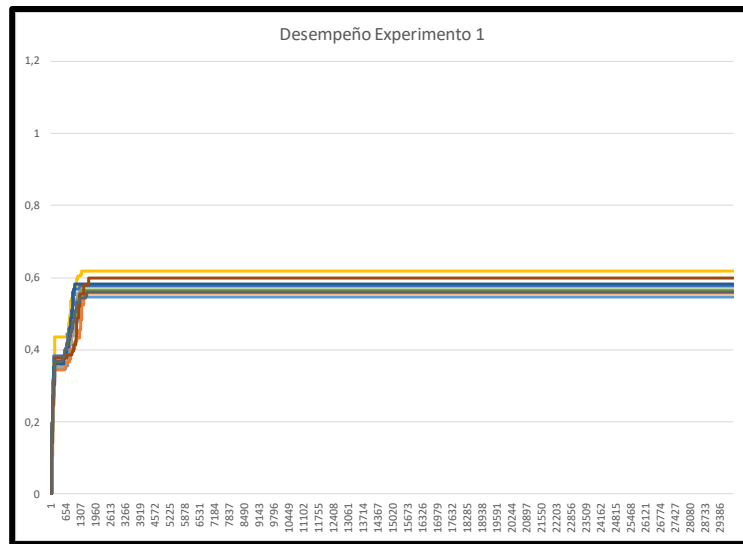


Figura 16. Nivel de desempeño Experimento N.1

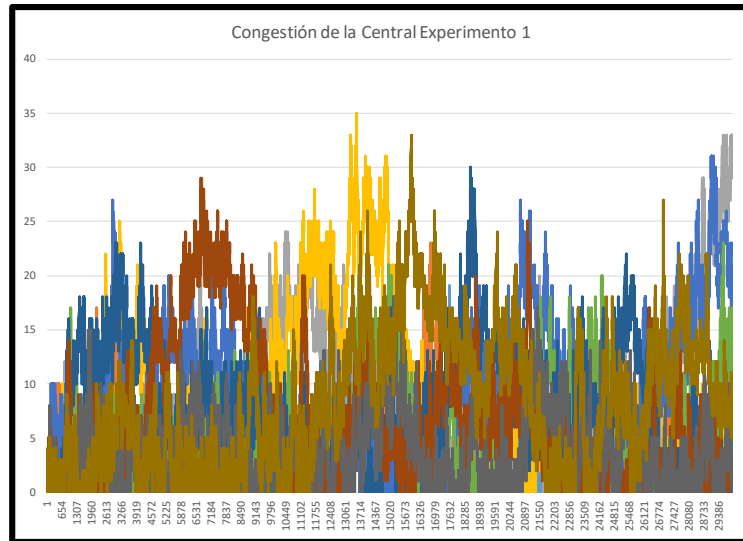


Figura 17. Nivel de congestión Experimento N.1

Experimento N. 2

Este experimento tiene en cuenta los siguientes datos:

Tabla 28. Datos para el experimento N.2

Datos experimento 2	
Ticks	30000
Tasa de Arribos	19/hr
Personal Ingreso	4
Personal Triage	8
Personal Admisión	5
Persona Consulta	13
Personal Sala Prioritaria	17
Total Reglas	10
Probabilidad de difusión	0
Probabilidad de adopción	1
Coefficiente histórico	0
Inconformismo	0
Tipo de situación	10

Fuente: Elaboración propia

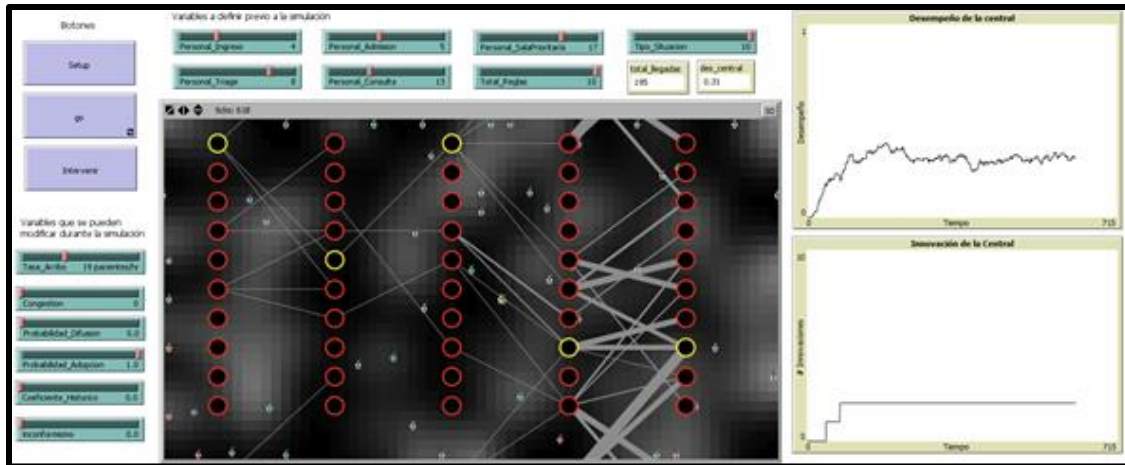


Figura 18. Representación gráfica experimento N.2

Lo sucedido en este experimento es que el desempeño del trabajador con respecto a la situación que enfrenta (de alta complejidad), esta entre el 40% y el 60% (ver figura 19). En cuanto al número de innovaciones (ver figura 20) se tiene que al aumentarse el portafolio de reglas como mecanismos que el trabajador puede materializar para resolver la situación, los resultados muestran que los niveles de innovación por cada corrida cambian, esto relacionado con la diversidad de lo realizado por los trabajadores y las condiciones cambiantes a las que se enfrenta.

Cabe resaltar que la innovación en ese experimento continua, ocurriendo a pesar del valor (0) en términos de difusión, sin embargo, los comportamientos exitosos logrados por los trabajadores se adoptan, la cual se presenta por el proceso desarrollado por cada trabajador y que terminan coordinándose con lo realizado por los demás.

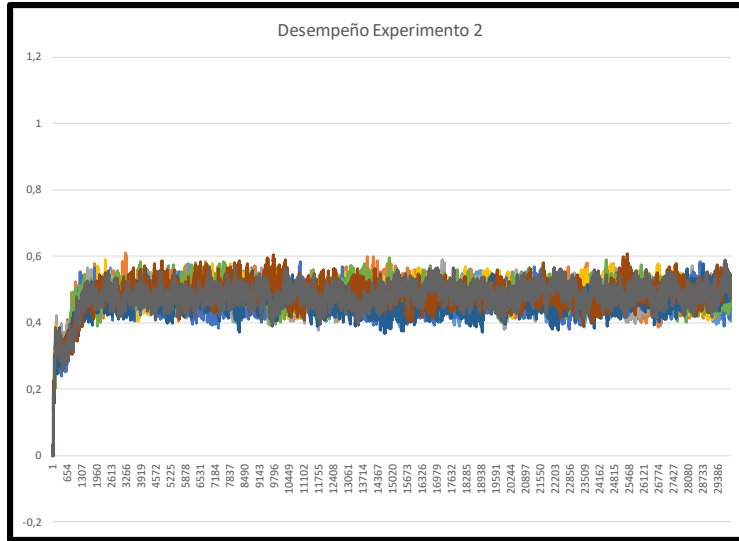


Figura 19. Nivel de desempeño Experimento N.2

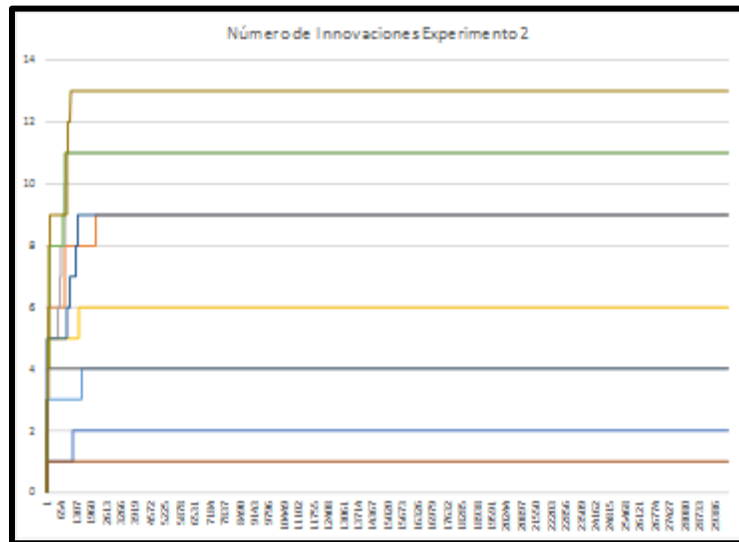


Figura 20. Número de innovaciones Experimento N.2

Respecto a los niveles de congestión para este experimento continúan siendo muy variables (ver figura 21) y elevándose en alguna medida a lo largo del tiempo. Lo evidenciado en este escenario muestra que los niveles de congestión al igual que lo ocurrido en los anteriores, resulta impredecible, en este orden, de acuerdo a las condiciones de este experimento, en lo simulado, la

existencia de un mayor número de reglas, la importancia de la materialización de las mismas por parte de los trabajadores y la complejidad de la situación, resultan construyendo espacios relevantes para la comprensión del comportamiento de la central en especial, más cuando el nivel de inconformismos del trabajo es cero, todo esto tendría implicaciones en el manejo de situaciones complejas y la relación con la congestión.

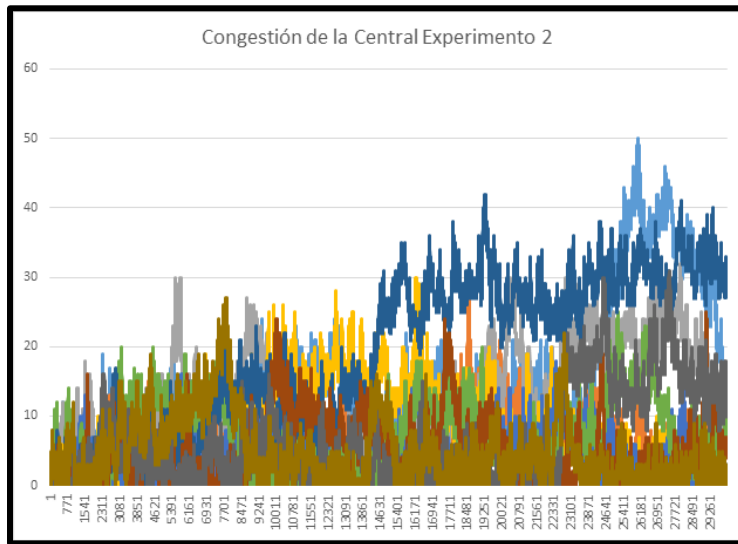


Figura 21. Nivel de congestión Experimento N.2

Experimento N. 3

Este experimento tiene en cuenta los siguientes datos:

Tabla 29. Datos para el experimento N.3

Datos experimento N. 3	
Ticks	30,000
Tasa de Arribos	19 Pacientes/hr
Personal Ingreso	4
Personal Triage	8
Personal Admisión	5
Personal Consulta	13
Personal Sala Prioritaria	17
Personal Consulta Sala	4
Total Reglas	10
Probabilidad de difusión	1

Probabilidad de Adopción	0
Coefficiente histórico	0
Inconformismo	1
Tipo de situación	1

Fuente: Elaboración propia

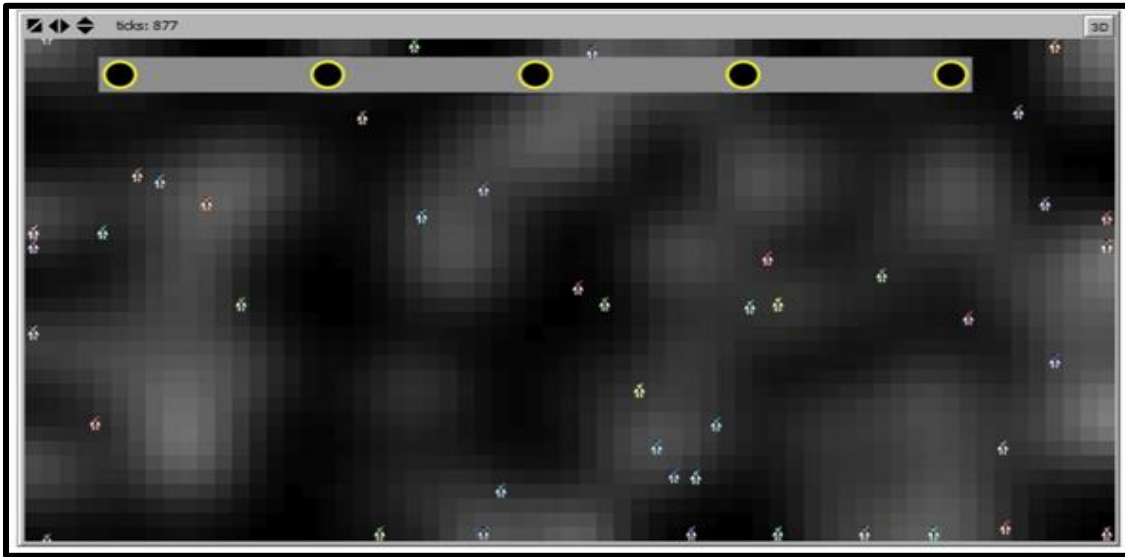


Figura 22. Representación gráfica experimento N.3

En el experimento tres (3) se puede observar que, dada una situación de complejidad menor, pero con un mayor número de reglas (10), el portafolio de posibilidades para materializar y entonces resolverla es más amplio. Es importante notar que bajo esta situación existe un alto nivel de difusión de las reglas exitosas, pero que el nivel de adopción es nulo, lo cual significa que los trabajadores escogen aleatoriamente la regla a utilizar dependiendo de sí su desempeño es menor al nivel de su inconformismo, valor que para este experimento es de (1).

Se obtuvo que el nivel de desempeño de los trabajadores se estabiliza a un mayor plazo que en experimentos anteriores (ver figura 23), mostrando que el proceso de aprendizaje es más lento, los trabajadores al tener un mayor nivel de inconformismo buscan la mejor solución a la situación

que en este caso es de alta complejidad. Se puede observar que el nivel del desempeño en el largo plazo al ser superior con respecto a los anteriores experimentos, se podría interpretar como un beneficio en tanto que se cuenta con un mayor portafolio de reglas y materializaciones asociadas a trabajadores orientados hacia la excelencia. Lo anterior significa que, si bien el tiempo para lograr estabilidad es mayor, el aumento de las reglas y sus materializaciones en el tiempo repercuten en lograr mejores desempeños, en este caso tiene relación con dar mejor respuesta a las situaciones de alta complejidad que al trabajador se le presentan.

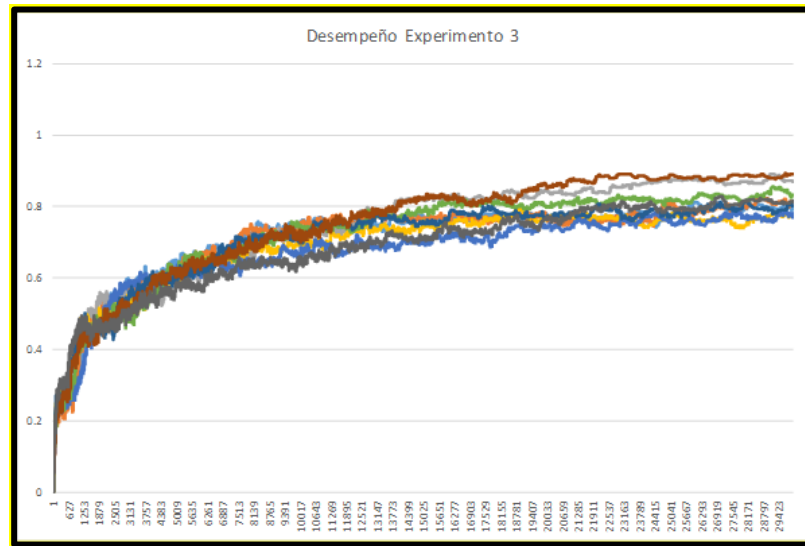


Figura 23. Nivel de desempeño Experimento N.3

Con respecto a la innovación en la central (ver figura 24), se puede observar que aumenta, esto se podría atribuir a que, con el paso del tiempo, el trabajador que dada la búsqueda constante de un mejor desempeño aumenta el número de variaciones lo cual se puede ver reflejado en las mejores soluciones para las situaciones que se enfrentan. En este sentido, las materializaciones exitosas que son adoptadas se actualizarían en mayor manera. Para este punto, el experimento trabaja con un valor de adopción de (0), lo cual permite establecer que innovar no necesariamente

resultará en una mejor práctica si esto no es permeado por los mecanismos de selección, en este caso el nivel de inconformismo del trabajador. Finalmente, el nivel de congestión (ver figura 25) entre corridas continúa siendo diverso, lo cual confirma la complejidad del sistema, situación que abre paso a recalcar la necesidad de tomar decisiones teniendo en cuenta otros factores que la afectan y no exclusivamente, por ejemplo, respecto al nivel del flujo de usuarios, se trataría entonces de comprender a la congestión como condición que es natural al sistema.

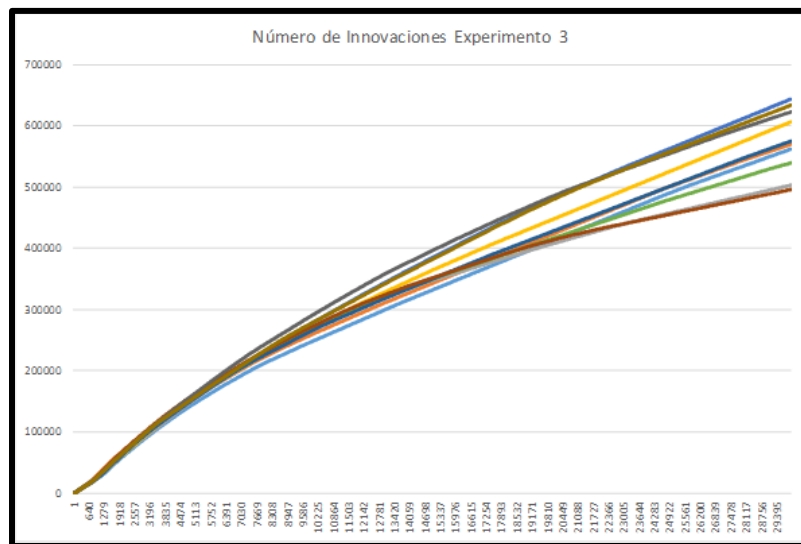


Figura 24. Nivel de innovaciones Experimento N.3

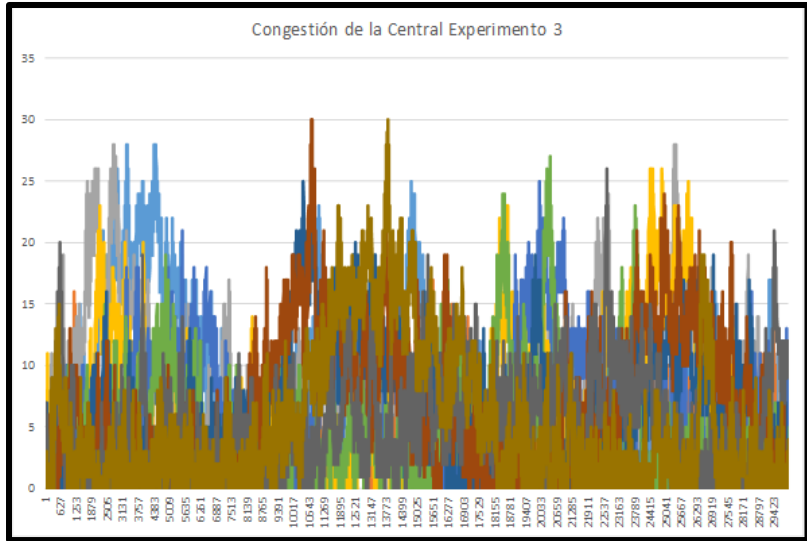


Figura 25. Nivel de congestión Experimento N.3

Experimento N. 4

Este experimento tiene en cuenta los siguientes datos:

Tabla 30. Datos para el experimento N.4

Datos experimento 4	
Ticks	30000
Tasa de Arribos	19/hr
Personal Ingreso	4
Personal Triage	8
Personal Admisión	5
Persona Consulta	13
Personal Sala Prioritaria	17
Total Reglas	1
Probabilidad de difusión	0
Probabilidad de adopción	1
Coficiente histórico	1
Inconformismo	1
Tipo de situación	1

Fuente: Elaboración propia

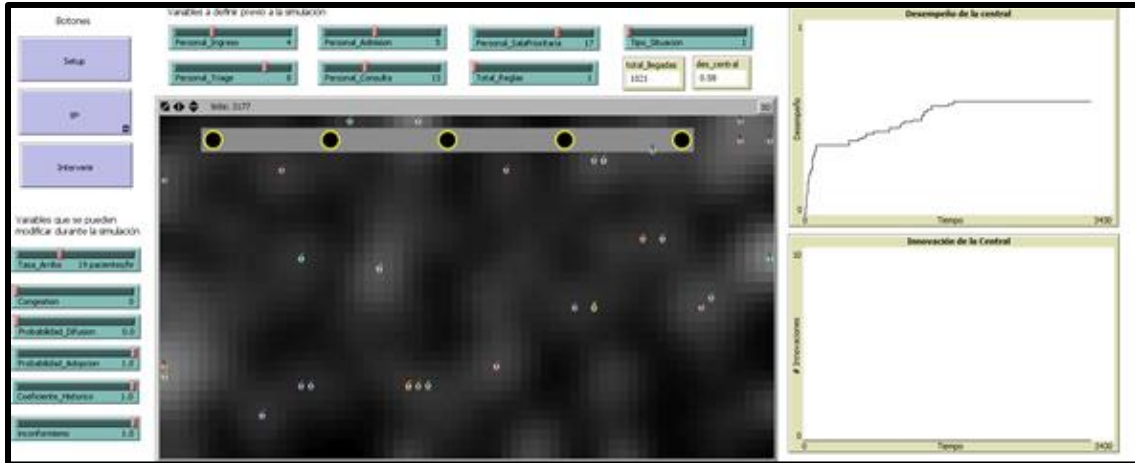


Figura 26. Representación gráfica experimento N.4

En este experimento se analiza un comportamiento dada la disponibilidad de una sola regla por materializar y una situación de baja complejidad. A diferencia del experimento número 1, se plantea un nivel de difusión en valor de cero. Luego de realizar la simulación, se observan escasas diferencias tanto en el tiempo para llegar a la estabilidad, como en el desempeño de los trabajadores de la central en comparación con el experimento número 1. Lo anterior se puede atribuir al número limitado de reglas y el tipo de situación, dado que los trabajadores no tienen la posibilidad de intentar nuevas reglas sino más bien enfocarse en el perfeccionamiento de la materialización exitosa de la única regla, sumado al que el nivel de inconformismo del trabajador es alto. Con base a lo descrito, en este experimento se llega más rápido al nivel de estabilidad y se evidencia que no existe fluctuación dentro de cada corrida para el desempeño (ver figura 27) en la central de urgencias.

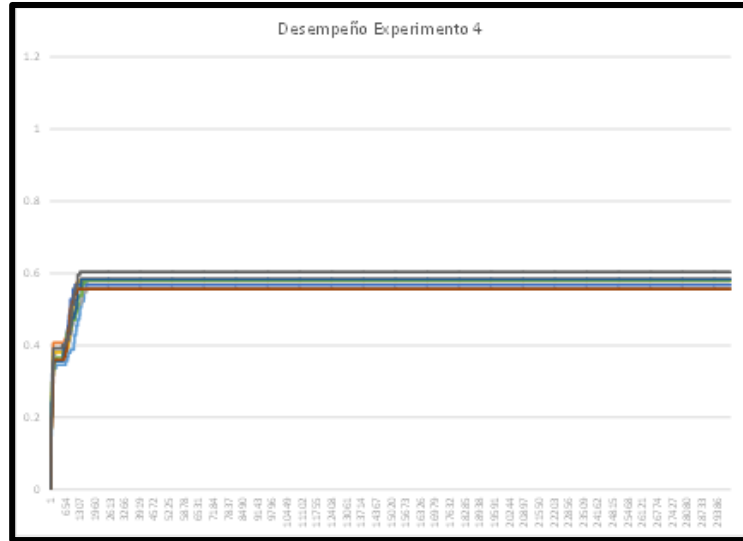


Figura 27. Nivel de desempeño Experimento N.4

Por su parte, la innovación en este experimento continúa ocurriendo en términos de las distintas materializaciones de la regla, el nivel de difusión es cero, sin embargo, lo exitoso es adoptado por los trabajadores y estos comportamientos se coordinan con el resto de estaciones. Lo anterior es posible observarlo dado que cada trabajador en la simulación se encuentra en un punto del plano y busca un óptimo local, lo que a su vez resulta en una diferente materialización. Así las cosas, entre menor es la posibilidad de tener un portafolio para la solución de la situación, las materializaciones realizadas de cara a lograr las mejores formas de utilizar la regla, resulta ser rápida, sin embargo, se limita la capacidad de variación (innovación) para buscar otros mecanismos (reglas) en especial si las condiciones de la situación cambian. Finalmente, es de resaltar este experimento el nivel de congestión (figura 28) entre las diferentes corridas continúa siendo diverso y con tendencia a incrementarse en el tiempo.

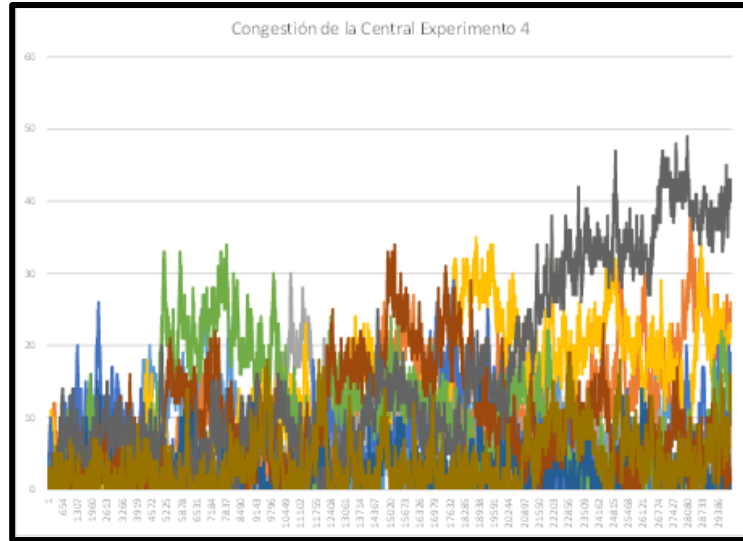


Figura 28. Nivel de congestión Experimento N.4

Experimento N. 5

Este experimento tiene en cuenta los siguientes datos:

Tabla 31. Datos para el experimento N.5

Datos experimento 5	
Ticks	30000
Tasa de Arribos	19/hr
Personal Ingreso	4
Personal Triage	8
Personal Admisión	5
Persona Consulta	13
Personal Sala Prioritaria	17
Total Reglas	10
Probabilidad de difusión	1
Probabilidad de adopción	1
Coefficiente histórico	1
Inconformismo	1
Tipo de situación	1

Fuente: Elaboración propia

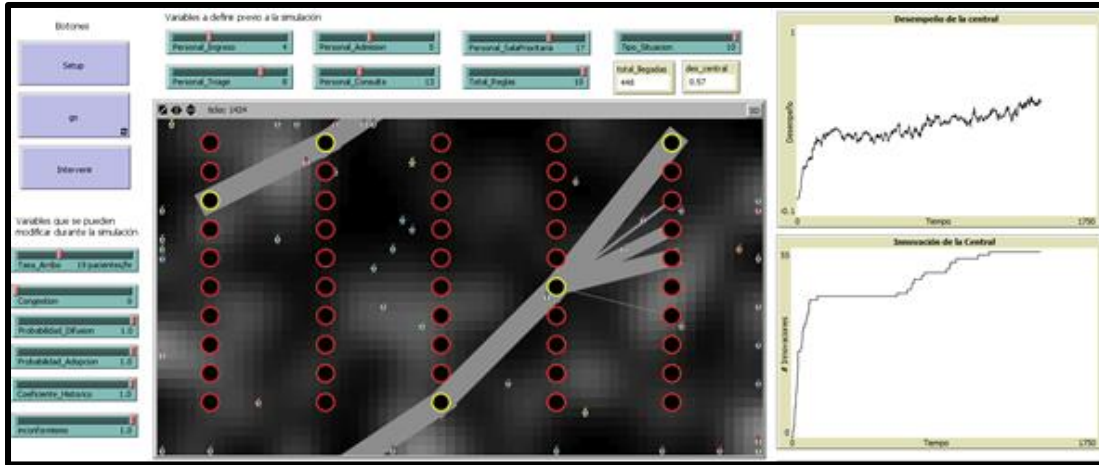


Figura 29. Representación gráfica experimento N.5

El presente experimento considera un escenario en donde todos los parámetros se encuentran en los valores máximos. Como resultados, el desempeño (ver figura 30) oscila en un valor entre el 45 y el 65%. Luego, al presentarse un mayor nivel de difusión esto implica mayor posibilidad para el grado de conocimiento que el trabajador puede tener respecto a las reglas percibidas como exitosas, lo cual en el tiempo puede reflejarse en términos de mejorar el desempeño respecto a la situación presentada. Ahora, con respecto al número de innovaciones, en este experimento se evidencian altos índices de innovación al principio de la simulación y en la medida en que se logra la adopción de los mecanismos exitosos el nivel de innovaciones disminuye. Lo descrito se presenta dado que los trabajadores empiezan con la utilización y materialización de una regla aleatoria dentro de un portafolio de 10 y conforme finalizan la primera atención se difunde la materialización más exitosa en cada estación, posterior a la difusión, se tiene que el coeficiente de adopción es 1, es decir en este experimento se aumenta la probabilidad que los trabajadores utilicen y materialicen la regla percibida como exitosa. Luego, después que los trabajadores asumen el comportamiento al adoptar la regla, esto se refleja en una disminución

(estabilidad) del proceso de innovación en el tiempo (Ver figura 31). Por último, el nivel de congestión en el experimento 5, al igual que en los experimentos anteriores se mantiene variable (ver figura 32).

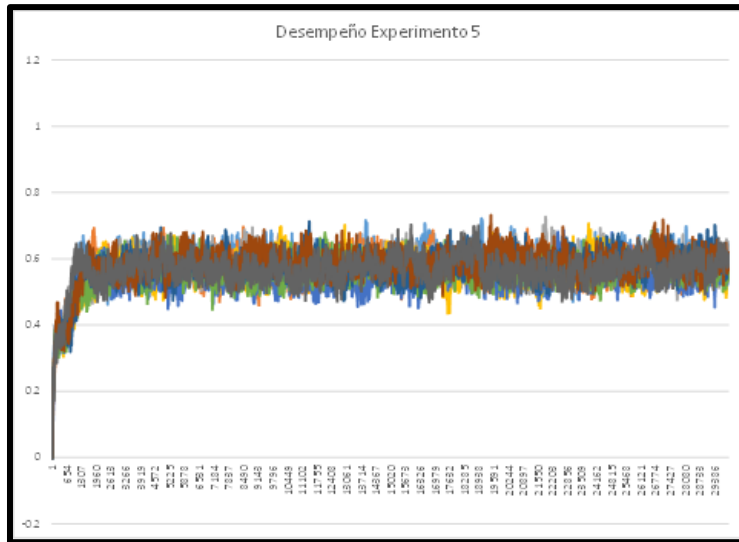


Figura 30. Nivel de desempeño Experimento N.5

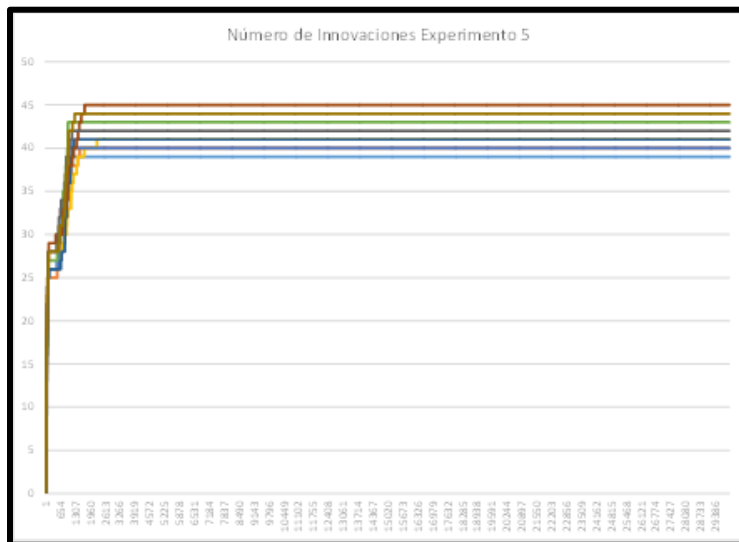


Figura 31. Nivel de innovaciones Experimento N.5

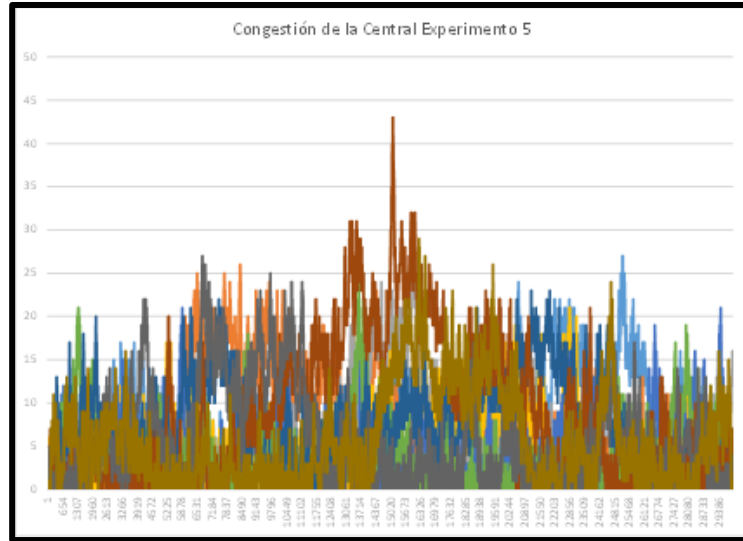


Figura 32. Nivel de congestión Experimento N.5

Experimento N. 6

Este experimento tiene en cuenta los siguientes datos:

Tabla 32. Datos para el experimento N.6

Datos experimento 6	
Ticks	30,000
Tasa de Arribos	19 Pacientes/hr
Personal Ingreso	4
Personal Triage	8
Personal Admisión	5
Persona Consulta	13
Personal Sala Prioritaria	17
Total Reglas	10
Probabilidad de difusión	0
Probabilidad de adopción	0
Coficiente histórico	1
Inconformismo	0
Tipo de situación	1

Fuente: Elaboración propia

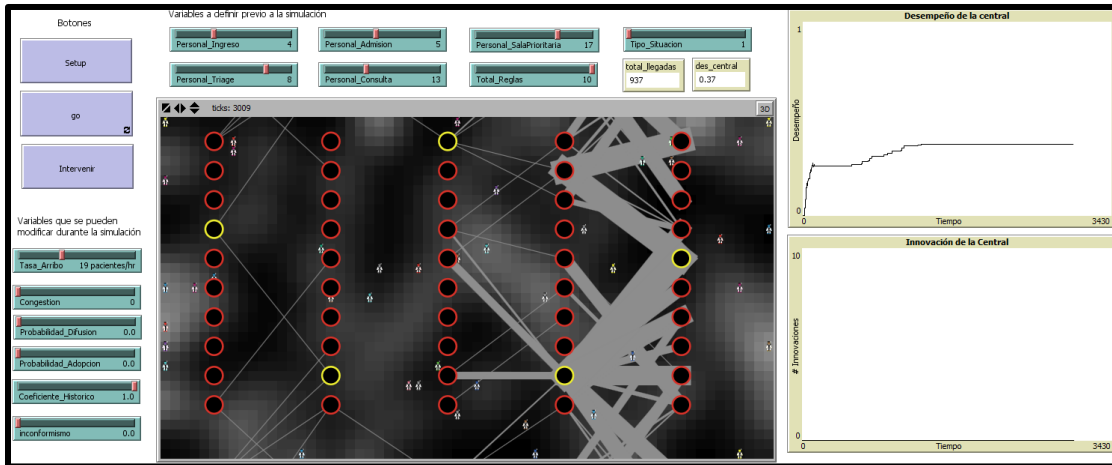


Figura 33. Representación gráfica experimento N.6

A través del experimento se observa que los trabajadores al enfrentarse a una situación de baja complejidad con un portafolio amplio de reglas, el valor del desempeño (figura 34) resulta inferior comparado con los resultados de los experimentos 1 y 4 en donde el número de reglas es limitado a una. Sin embargo, lo ocurrido en esta simulación muestra que ante una situación de baja complejidad el hecho de realizar múltiples materializaciones de un portafolio amplio de reglas y que se presente un nivel de inconformismo bajo repercute sobre el desempeño. En este orden, el hecho que la variación exista, el papel que juega el criterio de selección respecto a lograr la mejor regla por parte del trabajador resulta relevante.

Por su parte, en cuanto a la innovación, esta continúa en cada estación asociada a las materializaciones del portafolio de reglas, a pesar que el nivel de difusión y adopción es menor, los mecanismos exitosos se coordinan con el resto de estaciones. Por último, cabe mencionar que al igual que los experimentos anteriores, los niveles de congestión (figura 35) continúan variables.

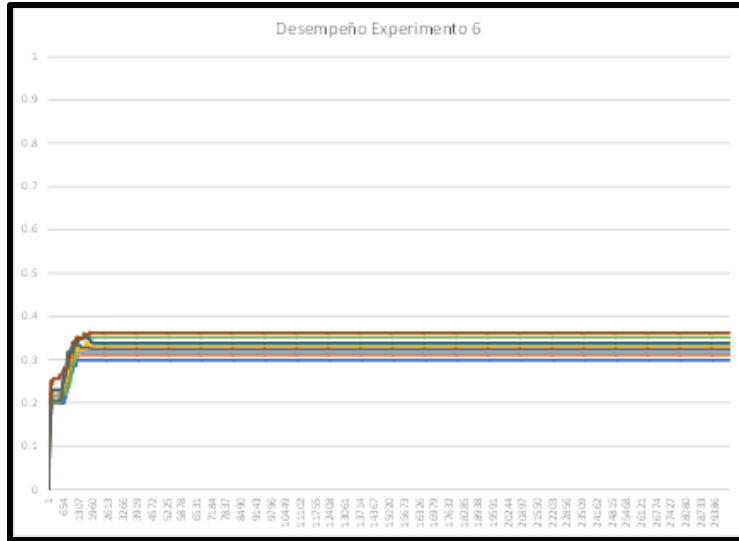


Figura 34. Nivel de desempeño Experimento N.6

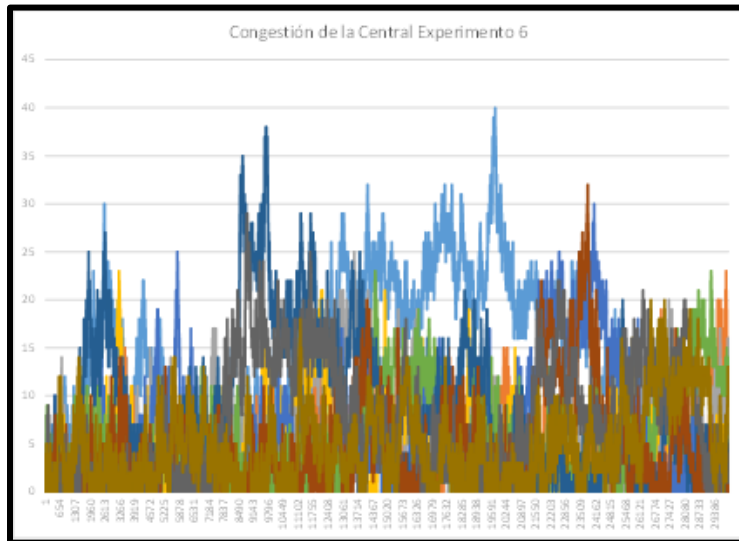


Figura 35. Nivel de congestión Experimento N.6

Experimento N. 7

Este experimento tiene en cuenta los siguientes datos:

Tabla 33. Datos para el experimento N.7

Datos experimento 7	
Ticks	30,000
Tasa de Arribos	19 Pacientes/hr
Personal Ingreso	4
Personal Triage	8
Personal Admisión	5
Persona Consulta	13
Personal Sala Prioritaria	17
Total Reglas	1
Probabilidad de difusión	1
Probabilidad de adopción	0
Coficiente histórico	1
Inconformismo	0
Tipo de situación	10

Fuente: Elaboración propia

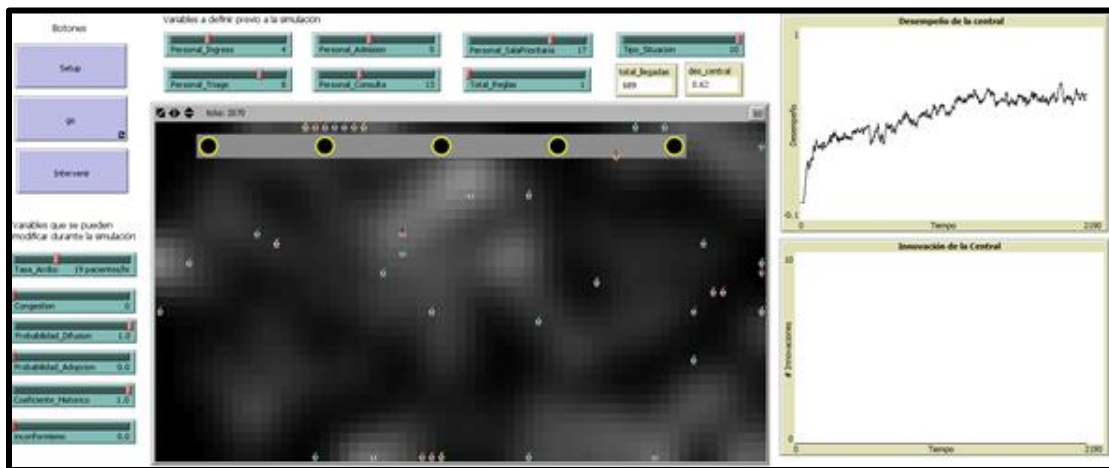


Figura 36. Representación gráfica experimento N.7

En este experimento se evidencia que el desempeño de la central (ver figura 37) el cual fue simulado bajo una situación de alta complejidad, oscila en principio entre el 30% y el 80% encontrando valores menos amplios en el transcurso de las simulaciones hacia valores

comprendidos entre el 50% y el 75%. En este sentido, a pesar de existir como posibilidad una sola regla ante una situación compleja, las materializaciones de la misma en búsqueda de la solución representan de nuevo la presencia de diversidad en los mecanismos utilizados por los trabajadores. Los cuales dado el nivel de difusión de este experimento son conocidos por los demás trabajadores, pero no necesariamente adoptados. Lo anterior representa situaciones condicionadas para llevar a cabo el proceso de atención, en donde el nivel bajo de inconformismo del trabajador para la búsqueda de la mejor solución y el número limitado de reglas, conduciría a la central a la reducción de posibilidades que le permitan actualizar de manera más amplia las formas de atención en una situación de alta complejidad. Por último, el nivel de congestión (ver figura 38) continua variable.

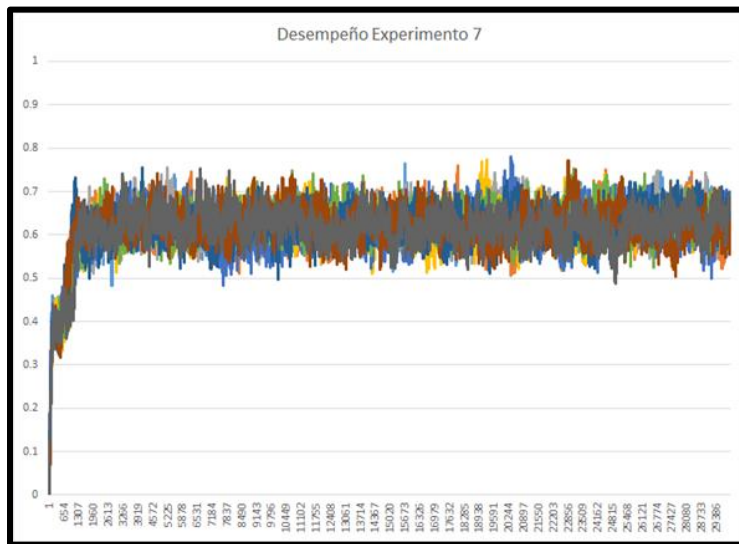


Figura 37. Nivel de desempeño Experimento N.7

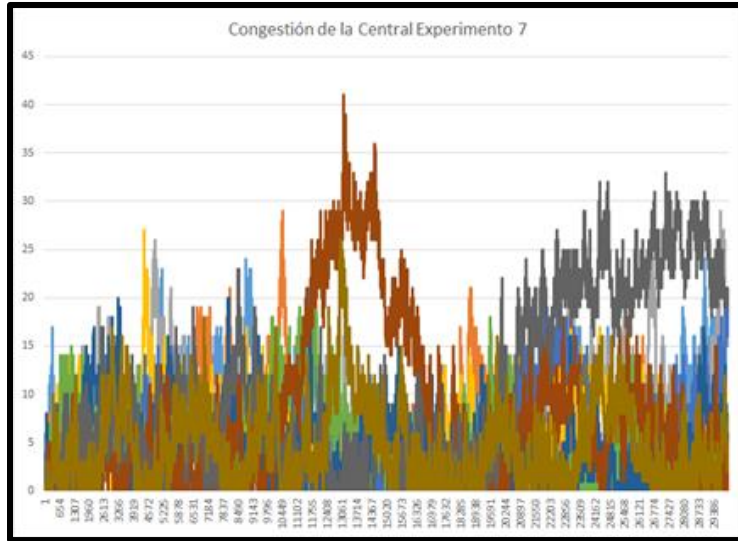


Figura 38. Nivel de congestión Experimento N.7

Experimento N. 8

Este experimento tiene en cuenta los siguientes datos:

Tabla 34. Datos para el experimento N.8

Datos experimento 8	
Ticks	30,000
Tasa de Arribos	19 Pacientes/hr
Personal Ingreso	4
Personal Triage	8
Personal Admisión	5
Persona Consulta	13
Personal Sala Prioritaria	17
Total Reglas	1
Probabilidad de difusión	0
Probabilidad de adopción	0
Coficiente histórico	0
Inconformismo	1
Tipo de situación	10

Fuente: Elaboración propia

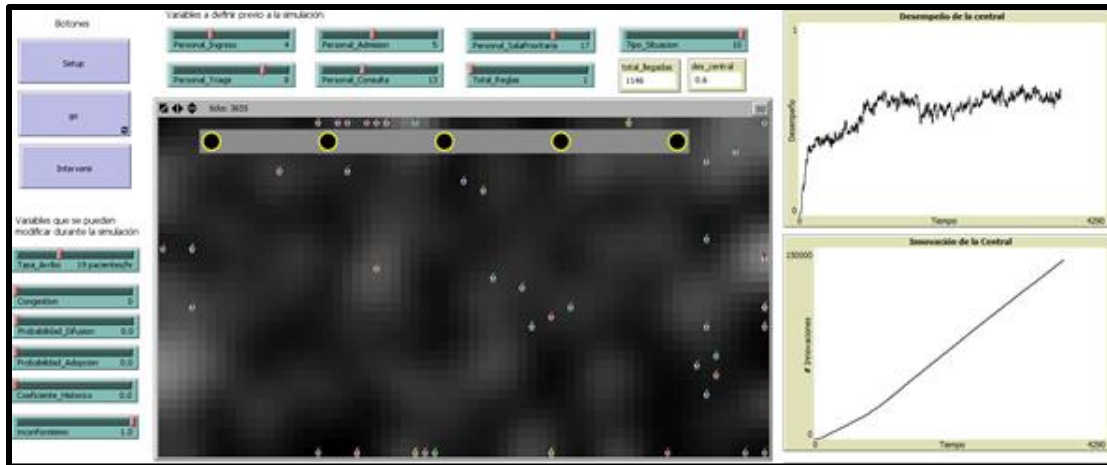


Figura 39. Representación gráfica experimento N.8

El experimento considera un escenario con situaciones de alta complejidad y una sola regla, así, se evidencia que el desempeño (ver figura 40) de la central muestra un patrón similar al del experimento anterior. Las innovaciones se presentan dadas las materializaciones de la regla por los trabajadores y están permeadas por la búsqueda constante de la mejor solución bajo el un nivel de inconformismo alto, lo cual representa la diferencia respecto al experimento 7. A pesar que, para este caso el nivel de difusión es menor, los comportamientos se coordinan en las diferentes estaciones mostrando que se presenta adopción de los mismos. Como en todos los experimentos desarrollados, el nivel de congestión (figura 41) presenta variación.

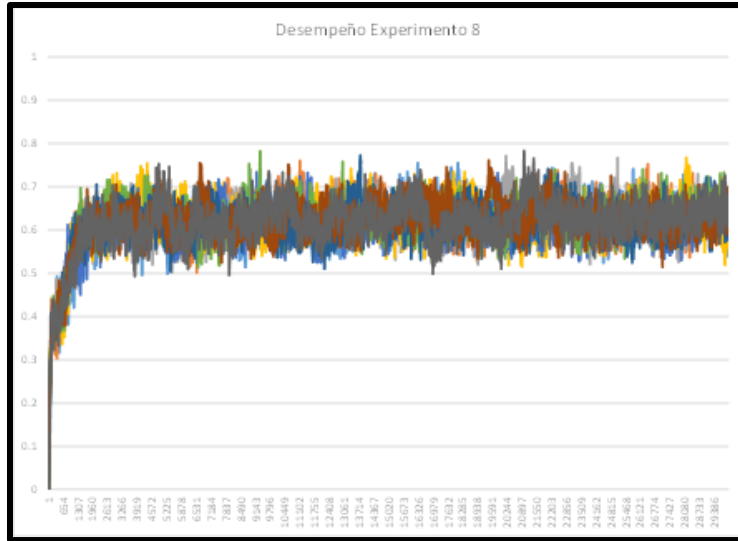


Figura 40. Nivel de desempeño Experimento N.8

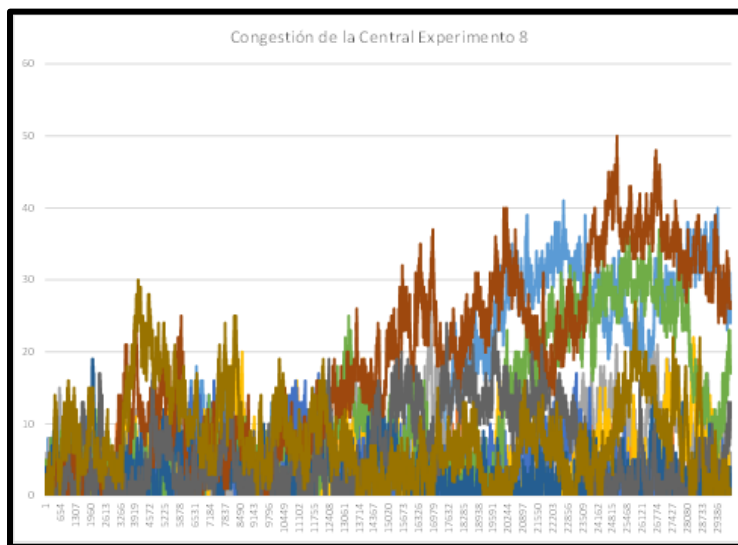


Figura 41. Nivel de congestión Experimento N.8

A su vez, de acuerdo a lo realizado con respecto a los experimentos es posible establecer los efectos que los factores han tenido en el comportamiento de lo simulado. Luego, teniendo en cuenta los datos que fueron resultado de las simulaciones en términos de las medias de desempeño

para cada corrida, se procedió a ingresarlos a la herramienta MINITAB para analizar los efectos de cada factor. El producto de lo desarrollado se observa en la siguiente figura 42.

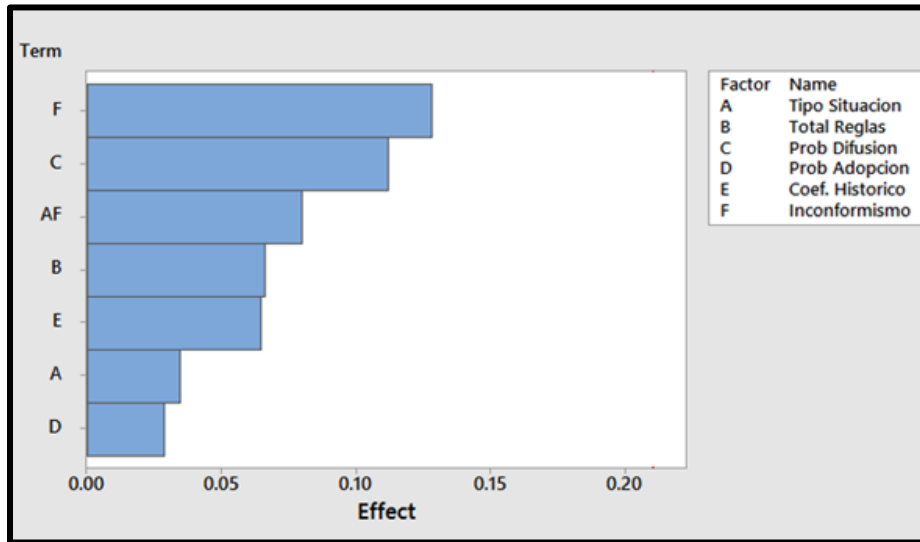


Figura 42. Efectos de los factores en las simulaciones realizadas

Se visualiza que el factor relacionado con el nivel de inconformismo del trabajo es que el mayor efecto tiene con respecto al desempeño, esta situación estaría mostrando la importancia que tiene para el desarrollo de las actividades el criterio de selección que tiene el trabajador respecto a identificar la mejor materialización para resolver la situación que se le presenta. En segundo lugar, se encuentra el efecto asociado a la probabilidad de difusión, lo que sugeriría la importancia de la comunicación, la socialización y los mecanismos de interacción entre los trabajadores para que se conozcan las buenas prácticas. En tercer lugar, y como factor importante relacionado con lo desarrollado en la disertación, se encuentra el efecto del total de reglas, en este sentido se tiene que el portafolio de reglas disponible que el trabajador tenga para la prestación del servicio representa un criterio que aporta a la flexibilidad para lograr resolver los diferentes problemas y situaciones

cambiantes de la central. Con respecto a esto último, el proceso de variación, selección y retención de las reglas por parte de los trabajadores y la difusión de los mismos para sean que puedan ser adoptados y materializados creando mecanismos de coordinación resulta ser un factor importante que determina el portafolio de reglas disponibles para el desarrollo de las actividades. En síntesis, los mecanismos de selección del trabajador relacionados con el inconformismo, los mecanismos de difusión y el portafolio de reglas que se actualiza de forma permanente resultarían ser factores claves para comprender los procesos cambiantes respecto al comportamiento de la central.

Además de lo anterior, haciendo uso de la simulación, se contempló la realización de dos experimentos adicionales, en los cuales se varían muchos de los datos (ver tablas 34 y 35) y esta vez teniendo en cuenta el mecanismo de intervención. La realidad en la prestación del servicio en urgencias se ve permeada por la continua estipulación de directrices para llevar a cabo las actividades en cada una de las fases del proceso. En esta medida se evidenció la pertinencia de cara a discutir las diferencias, de realizar la simulación del proceso respecto a dos escenarios, en términos del manejo de situaciones de baja y alta complejidad, con la presencia de un portafolio amplio de reglas y niveles altos de inconformismo, difusión y adopción. Así para los experimentos que se muestran a continuación se establece un nivel alto de congestión (10) de tal manera que cuando esto se presenta se presenta la directriz que obliga a todos los trabajadores de la cada estación a adoptar una única regla.

Experimento con intervención N. 1

Este experimento tiene en cuenta los siguientes datos:

Tabla 35. Datos para el experimento con intervención N.1

Datos de Inicialización Intervención 1	
Ticks	15,000
Tasa de Arribos	19 Pacientes/hr
Personal Ingreso	4
Personal Triage	8
Personal Admisión	5
Personal Consulta	13
Personal Sala Prioritaria	17
Personal Consulta Sala	4
Total Reglas	10
Congestión	10
Probabilidad de difusión	0
Probabilidad de Adopción	1
Coficiente histórico	0
Inconformismo	0
Tipo de situación	10

Fuente: Elaboración propia

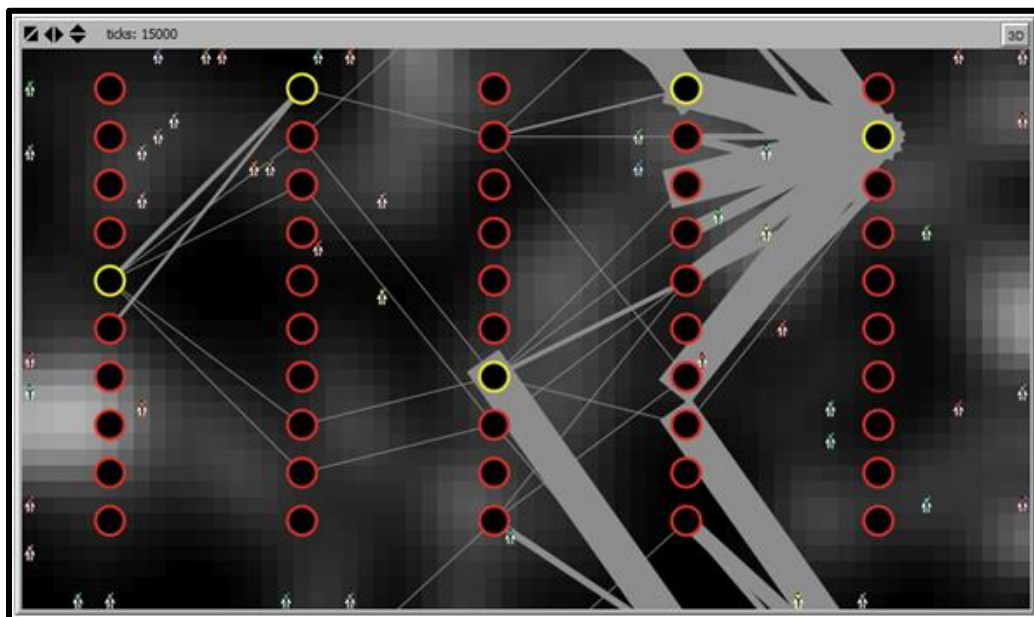


Figura 43. Representación gráfica experimento N.8

En los resultados de la simulación este experimento con intervención presenta que las condiciones con respecto al desempeño (ver figura 44) se estabilizan en corto tiempo hacia niveles comprendidos entre el 25% y el 60%, sin embargo, lo anterior muestra que en cuanto a este factor, las condiciones dada la intervención no necesariamente están mejorando. En cuanto al nivel de innovación (ver figura 45), se observa que la existencia de intervención produce la exploración de nuevas reglas por parte del trabajador, es decir que a pesar que con el mecanismo de intervención se establece la indicación del uso de una regla para llevar a cabo las actividades, se presentan procesos de exploración por parte de los trabajadores buscando un mejor desempeño, la variación asociada a la materialización de las reglas. Finalmente, el nivel de congestión (ver figura 46) entre simulaciones es diverso, razón por la cual se establecen de nuevo las condiciones complejas del sistema asociadas a la diversidad de las situaciones, nivel de complejidad, etc, factores que varían y dificultan predecir el comportamiento de la congestión.

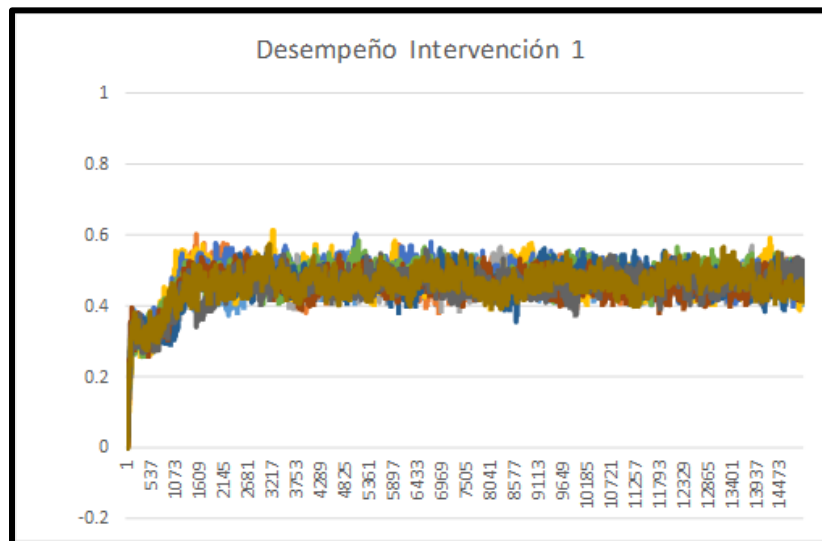


Figura 44. Nivel de desempeño Experimento con intervención N.1

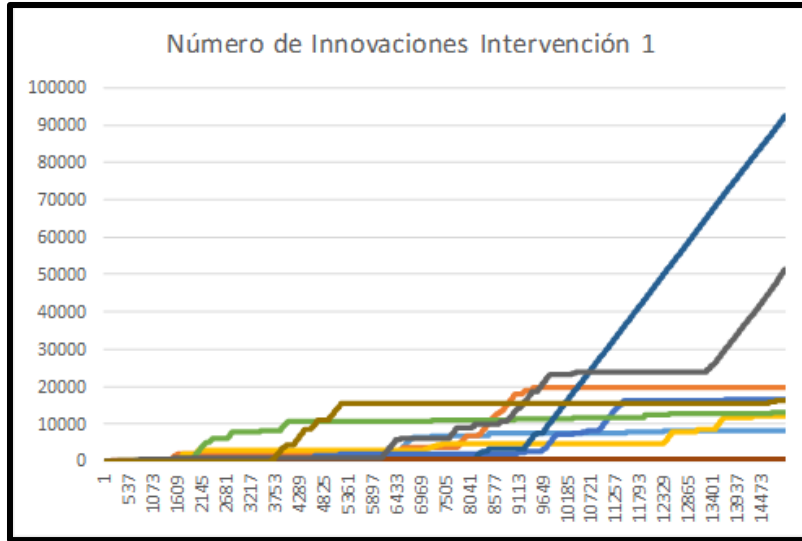


Figura 45. Nivel de innovaciones Experimento con intervención N.1

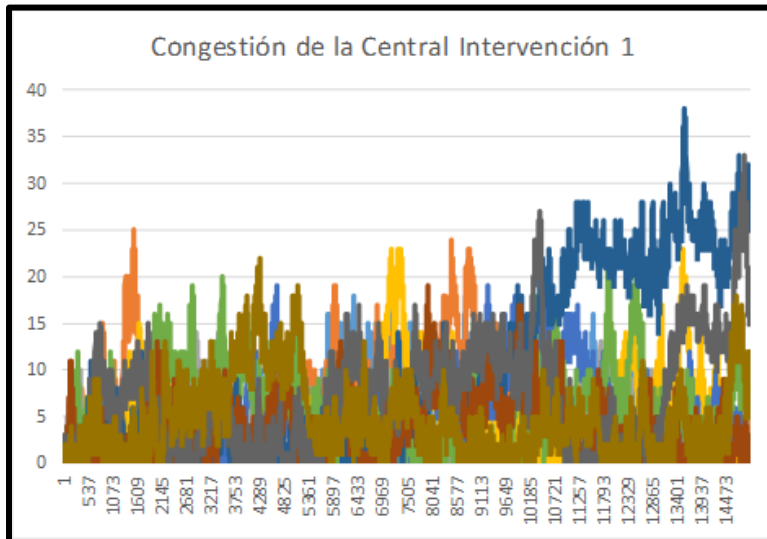


Figura 46. Nivel de congestión Experimento con intervención N.1

Experimento con intervención N. 2

Este experimento tiene en cuenta los siguientes datos:

Tabla 36. Datos para el experimento con intervención N.2

Datos de Inicialización Intervención 2	
Ticks	15,000
Tasa de Arribos	19 Pacientes/hr
Personal Ingreso	4
Personal Triage	8
Personal Admisión	5
Personal Consulta	13
Personal Sala Prioritaria	17
Personal Consulta Sala	4
Total Reglas	10
Congestión	10
Probabilidad de difusión	1
Probabilidad de Adopción	1
Coficiente histórico	1
Inconformismo	1
Tipo de situación	10

Fuente: Elaboración propia

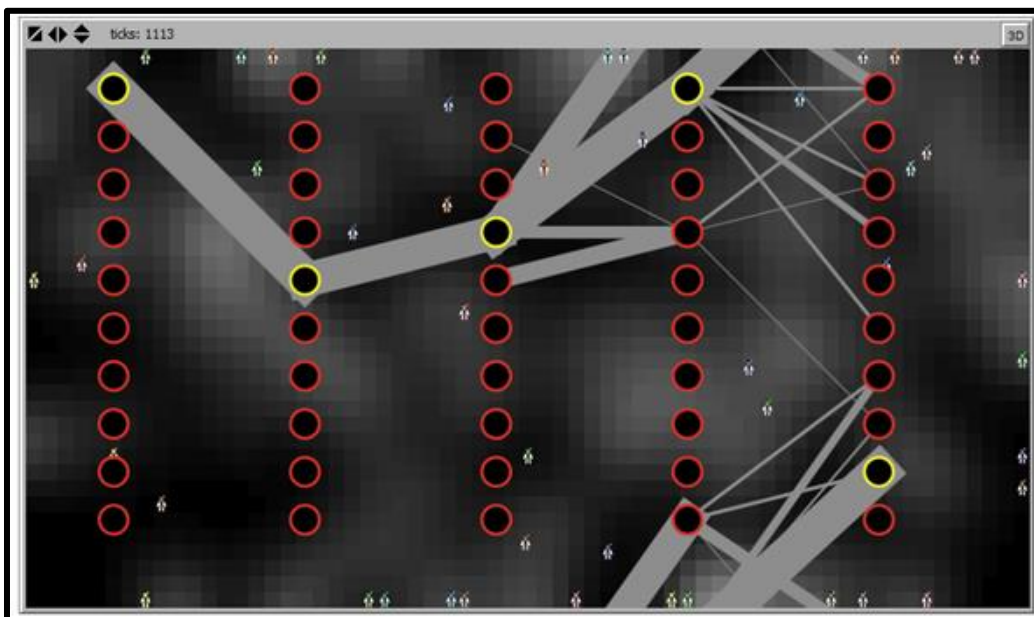


Figura 47. Representación gráfica experimento con intervención N.2

En este experimento es posible observar que los resultados con respecto al desempeño (figura 48) alcanzan de forma estable niveles comprendidos entre el 40% y el 70%, mostrando similitud con las condiciones presentadas en el experimento sin intervención número cinco. Respecto al nivel de innovación (ver figura 49) de la central, se muestra que la intervención produce procesos de exploración de nuevas reglas. Finalmente, el nivel de congestión (ver figura 50) continua siendo de comportamiento inestable.

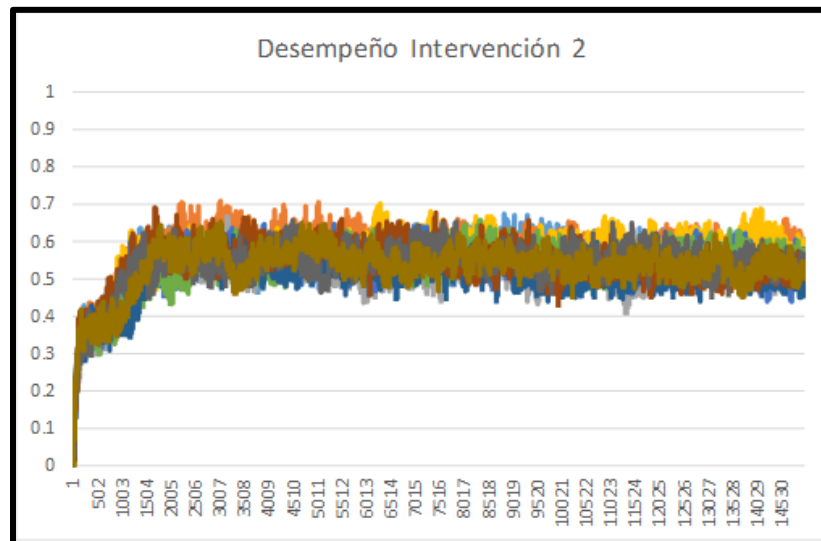


Figura 48. Nivel de desempeño Experimento con intervención N.2

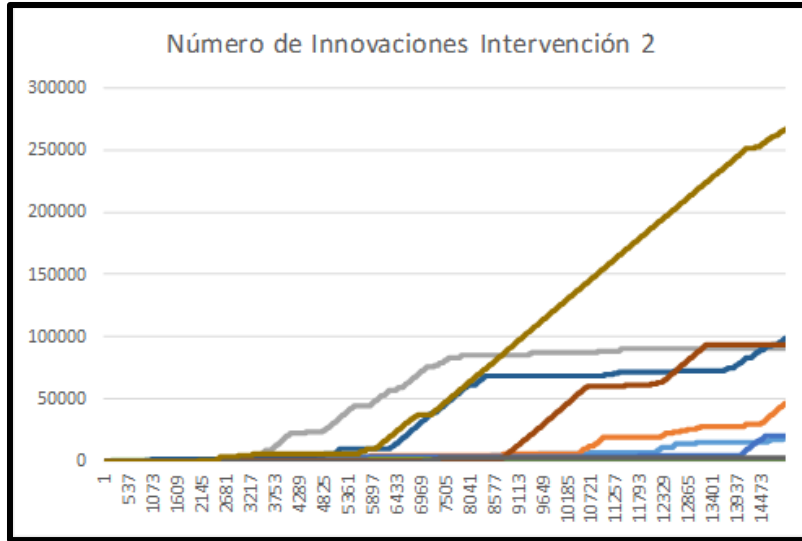


Figura 49. Nivel de desempeño Experimento con intervención N.2

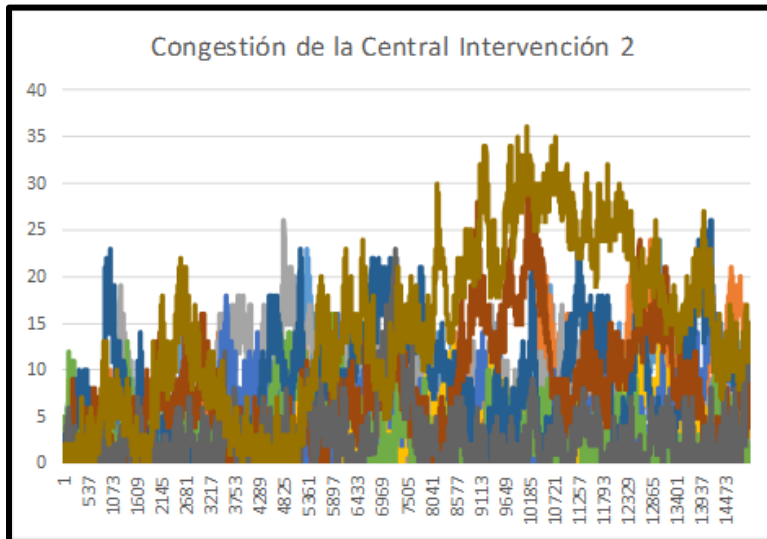


Figura 50. Nivel de desempeño Experimento con intervención N.2

Teniendo en cuenta lo realizado con las simulaciones, es posible establecer que los procesos de innovación en términos de las materializaciones de las reglas por parte de los individuos se presentan continuamente, incluso a pesar de la existencia de una sola regla o la

presencia de intervención. En suma, la perspectiva instruccionalista y seleccionista son fuentes generadoras de cambio, en tanto que la primera se relaciona con condiciones cambiantes, provenientes del entorno o intervenciones internas que crean modificaciones en el sistema y la segunda, enfocada a tener como fuente de cambio la variación y las estructuras de relación desde lo individual hacia lo colectivo mediante la selección y retención dada la interacción de los individuos, un enfoque de abajo hacia arriba.

Lo anterior refleja la generación de distintos mecanismos para llevar a cabo las actividades de cara a responder una situación diversa, un proceso de cambio que configura diseños organizacionales (reglas retenidas, rutinas) impredecibles, emergentes, que contribuyen a que el sistema desarrolle distintos procesos adaptativos a lo largo del tiempo. En consecuencia, lo representado permite la materialización de las reglas por parte de los individuos de cara a la realización de las actividades, situaciones en donde aprenden e interaccionan permanentemente y que configuran la forma por medio de la cual se solucionan situaciones diversas, que conviven también con espacios en donde la instrucción hace presencia. Diseños que se actualizan por las variaciones exitosas, que se retienen por las presiones de selección de acuerdo a las condiciones cambiantes, procesos en donde los individuos son portadores de información.

Desde esta perspectiva la instrucción, el proceso de variación, selección y retención, y el cambio permanente de situaciones que enfrenta la organización, se plantean como elementos clave sobre los cuales se sostienen los procesos de cambio de la organización. Con intervención o sin ella la variación surge, modifica comportamientos, genera desequilibrios y reta el desarrollo homogéneo de actividades. Luego, se sostiene que, a lo largo del tiempo dado el proceso evolutivo de las reglas permeado por el comportamiento de los individuos, las actividades desarrolladas por la organización son también el resultado de la convivencia de la interacción permanente de hábitos,

costumbres formas de pensamiento, aprendizaje, experiencia, toma de decisiones, las situaciones diversas, entre otras, sobre las cuales los individuos son fuente de variación. Actividades que como se ha mencionado en esta disertación, interaccionan con el entorno. De acuerdo a lo descrito, la presencia de variación constante dentro de la organización, dificulta la predicción de condiciones futuras, por ejemplo, tal y como se evidencia en lo mostrado en las simulaciones respecto a los niveles de congestión de una central de urgencias. La emergencia permanente de nuevas condiciones representa para la gestión de la organización en un reto para procurar mejores desempeños y lograr mejores diseños que interaccionen con el entorno para ser seleccionados.

En este sentido, el abordaje, por ejemplo, del diseño de políticas, la generación de estrategias, la identificación de indicadores, la programación de los recursos, el diseño de nuevas estructuras para la prestación del servicio, entre otras y, teniendo en cuenta las condiciones de continua variación y de incertidumbre creciente dadas las distintas situaciones que se presentan, se convierten para los modelos de gestión en espacios en donde se debe advertir sobre la necesidad de asumir a la organización como un sistema social resultado del proceso evolutivo de reglas, en donde los individuos son fuente generadora de información. Este enfoque representa beneficios en la medida en que se gestiona para la diversidad, en la búsqueda constante del cambio, asumiendo la estabilidad como que implica aprendizaje de cara a variar de nuevo, aumentando de esta manera el portafolio de posibilidades con respecto a que lo desarrollado sea seleccionado por el entorno.

Particularmente para la prestación de los servicios de salud, lo representado en la simulación mostraría que el beneficio está en comprender que la organización es un sistema de complejidad creciente, en donde las situaciones diversas configuran la emergencia de problemáticas constantes, un lugar en donde la congestión en el servicio es el resultado de un proceso cambiante y que al tomar decisiones sobre este factor solamente, estaría dejando de lado

el desarrollo de las actividades que desarrollan los individuos teniendo en cuenta la materialización de los mecanismos que ponen en marcha para resolver la diversidad de situaciones, los cuales en el tiempo muestran el desarrollo de mejores desempeños, esto implica una mejor respuesta a las situaciones con respecto a lo aprendido, dejando espacios para la creación de distintos mecanismos de solución ante nuevas situaciones.

Así el fomento de la variación en contraste con la intervención abre las puertas a determinar las circunstancias en las cuales cada una de estas tiene lugar en términos del desarrollo de las actividades de la organización. Teniendo en cuenta las representaciones de la simulación, la intervención entendida como la directriz de establecer la regla que debe desarrollarse para llevar a cabo una actividad tendría un mejor comportamiento respecto situaciones poco complejas en donde los mecanismos para la solución de la misma logran un buen desempeño en periodos cortos. En cambio, el proceso evolutivo en donde la variación es el asunto clave, contribuiría en espacios donde la complejidad aumenta dada la diversidad de las situaciones, existe un mayor número de mecanismos de resolución y se necesita un desempeño mayor de cara a responder la situación, en este sentido, de acuerdo a lo representado, se logran mejores resultados en el tiempo, en tanto que el sistema desarrolla capacidades para resolver la problemática, es decir se ve permeado por espacios en donde el proceso de interacción y aprendizaje de los individuos es la fuente de generación de soluciones, procesos que resultan más convenientes.

7. EL PROCESO EVOLUTIVO DE REGLAS Y LA GESTIÓN ORGANIZACIONAL

Teniendo en cuenta la representación a través de la simulación y los resultados comentados en el apartado anterior, a continuación, se pretende establecer las implicaciones que tiene el proceso evolutivo descrito y la gestión organizacional. Para ello, se desarrollará la propuesta de un marco de trabajo, dentro del cual se quiere estipular la importancia que tiene la comprensión del comportamiento de la organización como el resultado del proceso evolutivo de las reglas. Esto brindando algunos elementos que aplicarían a su vez, en el marco de la prestación de servicios de salud.

Para comenzar es importante resaltar que para Popper (1972; 1974a; 1974b), Dennett (1995; 1999) y Campbell (1974; 1987; 1997), el Darwinismo se convierte en una cuestión abstracta, filosófica, un marco para investigar que tiene como base fundamental la creación de diseños exitosos mediante los procesos de variación, selección y retención. Variación no guiada, en donde además la selección natural es contingente de acuerdo a las condiciones del entorno. Luego, desde el marco evolutivo el proceso de diseño es gradual, situación que necesita tiempo, un proceso inacabado, sujeto a la incertidumbre creciente; proceso que se complican cuando los recursos son escasos y las presiones de selección aumentan. En este orden, el marco ontológico de Dopfer (2004, 2005) parte de esta idea abstracta cuando establece que el proceso evolutivo de reglas se presenta dado que estas son creadas y modificadas por sus agentes portadores, individuos que piensan, perciben y aprenden, haciendo explícita la determinación de las reglas como unidades de selección, en donde el punto importante es la creación de diseños exitosos que permiten la resolución de situaciones concretas.

Luego, desde el argumento de reconocer a los individuos como creadores y materializadores de reglas, de artefactos intangibles que se desarrollan para resolver problemas, es posible

establecer que los procesos que llevan a cabo los individuos dentro de las organizaciones obedecen a situaciones en permanente cambio, a la presencia de problemáticas variables que requieren permanente intervención. En este sentido, al reconocer a la organización como el diseño resultado del proceso evolutivo de reglas, resulta pertinente profundizar respecto a los argumentos que se relacionan con la comprensión de los sistemas creados por humanos, dentro de los cuales estarían las organizaciones, explicaciones que hacen parte de lo expuesto por la literatura del “*design science*” (Simon 1988; Papalambros, 2015).

Es así como para Hevner y Chatterjee (2010) muchas disciplinas han contemplado el diseño como característica central del hacer (p.1), desde donde la búsqueda de explicaciones, descripciones y generalizaciones no es lo importante, por el contrario, es la acción sobre lo particular y la resolución de problemas los elementos claves. En este orden, la generalización se inclina hacia la comprensión de objetos físicos que obedecen a leyes inmutables, a la predicción y la medición; en cambio desde la característica del diseño se estaría reconociendo a las organizaciones como construcciones sociales que dependen del comportamiento de los individuos y su funcionalidad colectiva. Luego, las organizaciones se comprenden como entidades conceptuales compuestas de sistemas de reglas, políticas, roles, responsabilidades, esquemas de autoridad, formas de trabajo, etc., diseñados para permitir y empoderar a los individuos de cara al cumplimiento de sus funciones, tareas para lograr los objetivos y las metas.

Así las cosas, es posible establecer la importancia del diseño y el desarrollo de este tipo de representaciones en temas relacionados con los procesos de la gestión organizacional. La razón parte de la necesidad de tener enfoques que convivan entre la instrucción y la selección, es decir, espacios donde sea posible establecer mecanismos (planeación) que regulen, proyecten y establezcan los objetivos organizacionales, al tiempo que se cuenten con maneras de entender el

comportamiento del sistema en sí mismo y los procesos de cambio dada la interacción permanente de los individuos y la variación constante de las situaciones que enfrentan.

En cuanto a los mecanismos que planean y estipulan el cómo se desarrollan las actividades de la organización estos aportan al diseño de políticas, la estrategia (Boyd, Finklestein, y Gove, 2005) y los mecanismos de control (Olaya, 2008), sin embargo, estas acciones resultan insuficientes cuando se trata de solucionar problemáticas organizacionales que se asocian a la emergencia de comportamientos, consecuencia de procesos de variación constante. Luego, asumir a la organización como el resultado del proceso evolutivo de reglas que configura rutinas organizacionales las cuales interaccionan con el entorno se convierte en un postulado que convive con otras perspectivas de gestión y por esta vía se trata entonces de “*gestionar*” la constante variación, proceso dentro del cual fomentar la capacidad de innovar y entender que la organización es el diseño resultado de la interacción de los individuos, un proceso que se construye de abajo hacia arriba, lo cual en términos de Dopfer (2005) arrancaría desde la cognición del ser humano, el individuo como fuente constante generadora de variación.

Se trata entonces de asumir a la organización como un espacio de interacción en el cual es posible permitir que la variación se lleve a cabo de la mejor forma posible (Ellerman, 2004; 2014), generación de nuevas condiciones que determinen la capacidad de innovar con lo cual se posible contradecir el statu quo. En consecuencia, la organización se convierte en un lugar para experimentar, apostando de manera permanente, poniendo a prueba posibilidades de solucionar diferentes tipos de situaciones/problemas, con el propósito de conocer si funcionan o no y al tiempo desarrollar capacidades para la identificación de nuevas dificultades. De alguna manera esa capacidad para innovar necesita de mecanismos de selección, algunos de manera natural, pero

también de mecanismos creados, habilidades artificiales de selección que la organización genera como procesos de aprendizaje a lo largo del tiempo (Dickson, 2003).

Por este camino, se trata de asumir la realidad organizacional como un sistema de reglas que evolucionan a lo largo del tiempo en donde la variación se hace explícita en función de la materialización de las reglas llevada a cabo por los individuos, proceso determinado por la diversidad en especial sí se tienen en cuenta los niveles de conocimiento expuestos por Campbell (1987; 1997). En suma, la gestión desde la perspectiva evolutiva tiene relación con la comprensión permanente del comportamiento de la organización el cual tiene que ver con la trayectoria evolutiva de las reglas en donde se presentan los mecanismos de coordinación en términos de las asociaciones entre las estructuras micro, meso y macro.

De acuerdo a lo expuesto, el marco de trabajo que se propone desde esta disertación parte de la importancia de reconocer al individuo como creador permanente de reglas y sus materializaciones, proceso que enmarca en los niveles de conocimiento de Campbell (1987), en razón de los hábitos, la experiencia, las creencias, las normas, las tradiciones, la observación y la imitación, como elementos que se relacionan con el comportamiento del individuo. Un proceso de creación y materialización que produce innovaciones de acuerdo a las circunstancias diversas a las cuales se enfrenta el individuo. En esta medida, el proceso de cambio permanente de los mecanismos para afrontar las situaciones/problemas por parte de los individuos y la interacción con otros creadores, portadores y materializadores de reglas, se convierten en fuente determinante de la emergencia de comportamientos diversos, luego, la organización se explica como un sistema de complejidad creciente, indeterminada dado el proceso de variación constante, un sistema social difícil de planear.

De esta manera, las rutinas organizacionales como reglas retenidas producto del proceso evolutivo de reglas, resultan ser mecanismos de aprendizaje que se actualizan de manera permanente, esto dada la presencia constante de problemáticas que ocurren desde la estructura micro hasta la estructura macro, lo cual configura espacios donde la variación es constante. Lo estipulado reta de manera permanente a los individuos para la creación de soluciones de las cuales resultan nuevas situaciones. Así, la realidad organizacional que es objeto para la toma de decisiones por parte de la gestión, se entiende como el producto de un proceso cambiante en función de la interacción permanente de los individuos y que ocurre en relación con el proceso evolutivo de reglas, un espacio en donde la dinámica de los problemas y los mecanismos para solucionarlos guarda relación con el aprendizaje y la experiencia de los individuos a lo largo del tiempo. (ver figura 29).

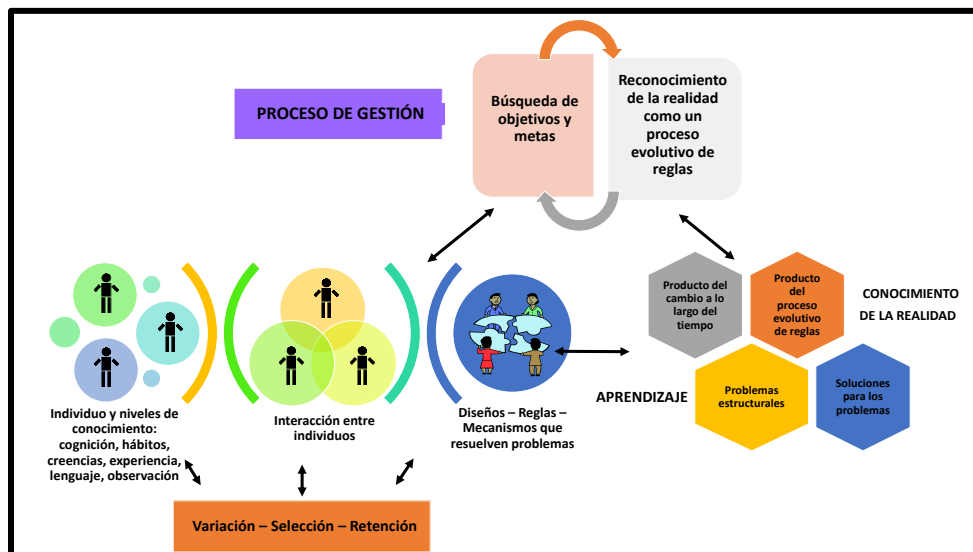


Figura 51. El proceso de gestión

De acuerdo a lo anterior y dado lo expuesto en los resultados de las simulaciones, el proceso de gestión se estaría desarrollando en términos de la convivencia de dos situaciones que se pueden enmarcar como el proceso de instrucción y el de selección descrito en términos de la trayectoria

evolutiva de las reglas. Para el caso de la instrucción, se hace referencia a la visión tradicional de la corriente principal de la gestión organizacional que busca el cumplimiento de metas, objetivos y el logro de visiones de futuro, condiciones que sin duda son necesarias. El segundo, la selección, que se enfoca a lo descrito en esta disertación respecto a la creación constante de mecanismos que resuelven problemas (reglas) en donde el individuo es la principal de fuente de variación y aporta así a la emergencia de nuevos comportamientos que modifican de manera permanente la realidad. En consecuencia, se entendería a la gestión como un proceso en el cual la necesidad de predecir y planear, ocurre al mismo tiempo del proceso de variación, selección y retención de reglas por parte de los individuos, dos perspectivas que para la organización resultan válidas y no excluyentes.

En este orden, el marco de trabajo que se propone tiene como propósito establecer el punto de partida para el desarrollo de un discurso que desde el marco evolutivo contribuya al fortalecimiento de la comprensión de los procesos de gestión de las organizaciones. Es así como la perspectiva de entender a **la organización como un sistema social generador conocimiento** a partir de asumirla como el resultado del proceso de variación, selección y retención de reglas, se convierte en la base para argumentar que la región de la realidad ocurre en función de los procesos de cambio y reglas que evolucionan a lo largo del tiempo. Es así como se entiende que la gestión es permeada por las acumulaciones de conocimiento, experiencia y aprendizaje de los individuos, las cuales son los configuradores de comportamientos resultados no solo de la presencia de un diseñador sino también resultado de las interacciones permanentes de individuos que crean, diseñan y toman decisiones a través de procesos creativos.

Con base en lo argumentado, la gestión puede preguntarse acerca del papel que tiene el medir, estandarizar y clasificar mediante un conjunto de políticas, indicadores, etc., los procesos de interacción entre los individuos la organización. En este sentido, dado lo expuesto en esta

disertación, la presencia de procesos creativos no obedece a la generalidad, sino por el contrario y teniendo en cuenta la perspectiva del pensamiento poblacional, tienen implícita la diversidad, elemento que hace a los individuos genética y culturalmente distintos. Luego, cabe decir que los resulta pertinente que la gestión se pregunte hasta dónde la búsqueda de homogeneidad de las actividades y de los procesos que buscan este propósito resultan adecuados para no influir en la capacidad de variación de la organización. En suma, lo anterior se enfoca a la comprensión de manera paralela a la corriente tradicional de la gestión organizacional que esta se entienda como: **Procesos, diseños sin diseñador.** En este orden, el proceso evolutivo de reglas configura las actividades desarrolladas por la organización y de acuerdo a lo establecido hasta ahora, el proceso para el desarrollo la interacción con el entorno tiene también connotaciones seleccionistas.

En la medida en que las actividades de la organización son un proceso acumulativo de conocimiento que permite la resolución de problemas, las formas como la organización se adapta al entorno resultan ser comportamientos cambiantes, difíciles de generalizar por conceptos preestablecidos como por ejemplo los descritos en la corriente principal en términos de competencia, depredación y cooperación. Este tipo de formas como la organización se desenvuelve dentro de su entorno son para la gestión generadoras permanentes de interrogantes alrededor de porqué sus actividades son seleccionadas o no, actividades que al interaccionar con otros sistemas organizacionales pueden no ser exitosas y terminar desechadas. Entonces, las actividades de la organización asumidas como el resultado de diseños acumulativos mejorarían su desempeño en el entorno en la medida en que la organización aumente su capacidad de variación de cara a mejorar sus diseños. Es decir, se trata de afianzar lo interno con la búsqueda constante de creación y tener al entorno como referencia que demanda nuevas variaciones, nuevos retos para el proceso adaptativo. Para la gestión este planteamiento establece un reto de cara comprender los procesos

de cambio y la realidad del comportamiento de la organización, en este sentido los modelos que representen estas situaciones se convierten por ejemplo a través de la simulación, en **procesos de experimentación** con miras a tomar mejores decisiones. Prácticas que complementen, reten y existan en paralelo a la necesidad de proyectar el futuro de la organización, experimentaciones a través de las cuáles se obtenga información del proceso acumulativo como aprendizaje desarrollado a lo largo de la historia, consecuencia de haber adoptado lo útil dentro de condiciones cambiantes para poder continuar, lo ocurrido aplicado en el mejorar para adaptarse.

En suma, el marco de trabajo plantea tres elementos que muestran la importancia de continuar investigando de cara al fortalecimiento de la gestión organizacional. Primero, en términos del desarrollo de estudios que contemplen la comprensión del comportamiento organizacional en términos de establecer las rutinas como reglas retenidas respecto a situaciones específicas que permitan comprender las variaciones y los procesos de aprendizaje de tal manera que se establezcan mecanismos de intervención que le permitan a la organización tener mayores referencias para la toma de decisiones.

Segundo, resulta pertinente avanzar en la caracterización de lo planteado mediante la utilización de métodos y herramientas computacionales tales como la utilizada en esta disertación, con el propósito de abrir espacios para la experimentación, lugar en donde la gestión acceda a información oportuna en función de los procesos de cambio y se tengan distintas aproximaciones para una misma realidad. Desde lo establecido, se pueden considerar distintos abordajes para la intervención de sistemas sociales tales como las organizaciones, en especial sí se acepta que estas cambian de manera permanente en elementos tales como la utilización de los recursos, la información, las reglas, todos estos lugares en donde las variaciones en los procesos de toma de decisiones son constantes (Olaya, 2012, p. 41). Respecto a esto es importante nombrar lo planteado

por Schwaninger, (2009; 2010) en cuanto a la gestión de las organizaciones basada en modelos como un programa de trabajo para la búsqueda de mayor eficacia. Por esta vía, el autor propone que un modelo puede comprenderse como la representación de la realidad de un sistema, la manera abstracta y conceptual por medio de la cual se muestran elementos concretos (Schwaninger, 2009, p.3). Esta determinación guarda relación con lo planteado anteriormente respecto a la intervención de lo particular, lo cual para este autor se enfoca hacia el resolver problemas específicos; modelos como herramientas que permiten pensar, experimentar, diseñar y probar sobre una realidad (p.7).

Así las cosas, los modelos se convierten en programas de trabajo concretos que permiten el desarrollo de la capacidad experimental, innovativa, de la organización. Este argumento permite establecer la necesidad de la creación de este tipo de esquemas que propendan por la generación de estos espacios en la organización y por otro lado el establecimiento de criterios para la eliminación de lo que no funciona, mecanismos que contribuyan a que la gestión organizacional se robustezca con la experimentación para elegir cuales son los mejores mecanismos para el desarrollo de las actividades, espacio en los cuales se determinen por qué algunos mecanismos resultan más exitosos que otros y las razones de esto. En consecuencia, se trata del desarrollo de acciones que apunten a que la organización posea espacios para el diseño, la experimentación y la selección. Espacios en donde sea posible construir mediante la experiencia de los individuos y el conocimiento que tienen de la realidad.

Precisamente por lo planteado, un interrogante que cabe para las organizaciones sería, si es pertinente tener un modelo general de gestión, o por el contrario dada la diversidad y los procesos de cambio, esto reta de manera particular la forma de desarrollarlo e implementarlo. En este sentido, mucho de lo propuesto en el campo se encuentra inclinado hacia la generalidad, postulados que aportan “*la fórmula*” para lograr el resultado esperado, elementos que se han convertido en la

principal debilidad para que la corriente principal sea contradecida. Luego, lo expuesto en el apartado del pensamiento poblacional aplicaría para argumentar que la causalidad ha sido el estándar en términos del estudio e intervención de las organizaciones, campos como la gestión y la estrategia, son algunos ejemplos. En este orden, vale la pena rescatar que la biología brinda elementos relevantes para entender entre otras las dinámicas resultantes de la interacción de los individuos aportando a lo planteado por los enfoques alineados con la física, por ejemplo.

Por último, mediante el marco de trabajo propuesto se trata de avanzar en la argumentación de la convivencia de dos posturas respecto a la gestión organizacional, la instrucción y la selección, complementarias y necesarias de cara a la búsqueda de la perdurabilidad, la cual en términos de lo evolutivo presenta tendencia a ser catalogada por la gestión como el resultado de la convivencia de los procesos de cambio y la meta-estabilidad. El comportamiento de la organización tiene que ver con lo económico, lo no económico y lo real y, en consecuencia, quienes toman las decisiones se mueven entre estos campos. Este argumento permite determinar la necesidad de desarrollar modelos, propuestas, marcos, aproximaciones, formas de entender los comportamientos de la organización según lo expuesto en esta disertación de cara a la gestión. Organizaciones que dada su naturaleza de sistema social producto de la interacción permanente de los individuos presentan necesidades que son específicas y que fomentan a pensar en esquemas de gestión que contemplen adicionales a los tradicionales de acuerdo a la solución permanente de problemas y la presencia constante de variación. Gestión que reconozca que los individuos a través de su continua interacción son creadores de *artefactos intangibles* los cuáles cambian continuamente.

En estos términos, el diseño en el contexto organizacional difiere del diseño en el contexto de artefactos físicos, a diferencia de los artefactos físicos que obedecen a leyes inmutables de la naturaleza, las organizaciones resultan ser construcciones sociales que dependen del

comportamiento humano y de la funcionalidad colectiva. Artefactos conceptuales, reglas, políticas, roles, responsabilidades, autoridades, sistemas de trabajo, todos elementos diseñados para permitir y empoderar a la gente, para cumplir con sus tareas, lograr objetivos y metas. En síntesis, con lo planteado se trata de reconocer que el elemento central para la comprensión de la organización como un producto del proceso evolutivo de reglas, está en el diseño permanente (la continua variación), no la búsqueda de explicaciones, generalizaciones, leyes, etc.; cuando se diseña se lleva a cabo el ensayo y el error.

Entonces la continua variación del entorno permite decir que en la medida en que esto ocurre los procesos organizacionales cambian y con ello la capacidad de variar. Luego los diseños organizacionales como se estipuló anteriormente, se actualizan permeados también por el aprendizaje y la constante variación, condiciones que cambian a lo largo del tiempo y permiten comprender mejor la adaptabilidad de la organización al entorno. Así, a través de la continua presencia de variación se trata de romper las condiciones del presente, lo cual en últimas crea el futuro. Desde esta perspectiva, la gestión desde el marco evolutivo se convierte en un *proceso* determinado por el cambio, por la identificación permanente de comportamientos que son recurrentes, retenidos, producto del proceso evolutivo de mecanismos creados y materializados por individuos que interaccionan y que determinan la conducta organizacional, en donde la emergencia es un factor determinante. Concluyendo, la gestión organizacional se convierte en un proceso que se crea y construye a lo largo del tiempo, que ocurre en la dinámica organizacional en donde conviven los parámetros instructivos con la continua variación de la realidad. Un proceso que es producto de la historia evolutiva de la interacción permanente de los individuos y que continúa dejando preguntas por resolver en el campo de la gestión.

8. APORTES Y CONSIDERACIONES FINALES

Retomando la motivación expresada en este trabajo respecto a tomar como pretexto las condiciones cambiantes del entorno y la continua emergencia de nuevos comportamientos dentro de la organización para aportar en el estudio de la relación *O-E*, especialmente a la visión de la Ecología Organizacional, en el presente apartado se manifestará el aporte de esta disertación teniendo en cuenta la brecha de investigación y las consideraciones expuestas a lo largo de este documento en términos de comprender la interacción de la organización con el entorno como el resultado del proceso evolutivo de reglas, dentro del cual se entiende a la organización como el producto de reglas retenidas (rutinas) y las cuales son en últimas los mecanismos que compiten, depredan o cooperan en las dinámicas y condiciones cambiantes del entorno.

De acuerdo al reconocimiento de la realidad organizacional como procesos y que la organización como sistema social tiene que ver con estructuras formadas por individuos que están sujetas a continuación variación, es posible argumentar entonces que la organización se convierte en un espacio donde existen dinámicas de cambio en términos de la diversidad de situaciones, problemáticas y la generación de información, aspectos en los cuales la creatividad, la diversidad y las formas de pensamiento de los individuos cumplen un papel relevante.

Al ser explícita la forma como un sistema organizacional creado por individuos cambia a lo largo del tiempo, asumiéndose como un proceso, el uso del aporte de Darwin comprendido en términos de lo expuesto por la Ontología Evolutiva permite abrir paso a la identificación de áreas de intervención particulares que le permitan a la organización la resolución de problemas, lugares en donde se comprenda la dinámica organizacional en términos de la diversidad, y en las cuales la variación de las condiciones y los mecanismos para llevar a cabo las actividades se conviertan en espacios para el surgimiento de nuevas cosas asociadas al comportamiento de los individuos. La

creación y materialización permanente de reglas para asumir lo cambiante, dentro de lo cual la incertidumbre es natural al sistema y la meta estabilidad un estado resultado de retener lo exitoso.

Por lo expuesto en esta disertación, la comprensión de cómo la organización se relaciona con el entorno en especial desde las corrientes que toman como referencia el discurso de la selección natural, tal es el caso de la ecología organizacional, presentan mayor interés por la comprensión de la dinámica de poblaciones de organizaciones, puntos en donde se asume a la organización como sistema acabado, dejando de lado el papel de los individuos como agentes portadores de información y generadores de variación, que aprenden, crean, seleccionan y descartan reglas (mecanismos) que llevan a cabo para el desarrollo de las actividades.

En este orden, retomando lo planteado en el apartado 4.1 respecto al pensamiento de procesos, la realidad organizacional es producto la de transformación que se ha desarrollado a lo largo del tiempo, procesos de cambio en donde las interacciones entre los individuos cumplen un papel importante dado el manejo de información, el aprendizaje y entonces la generación de conocimiento. Así, esta realidad se configura por la forma como la organización desarrolla sus actividades en términos de lo realizado por los individuos, las cuales le permiten la interacción con el entorno. De esta manera, la interacción se entiende un comportamiento que está ligado en mayor medida a la variación que se lleva a cabo en la organización que a la instrucción generada por el entorno. Entonces, la organización se comprende como un sistema de actividades desarrolladas en ambientes de variación asociada al proceso evolutivo de reglas en donde los individuos crean comportamientos diversos, bajo condiciones y situaciones cambiantes, idea que abre paso a la pertinencia de la creación de modelos de gestión que contemplen la variación de las reglas, de las actividades, y no solamente se determinen de acuerdo a la variación y disponibilidad de los

recursos, se trata de modelos que faciliten la resolución de problemas los cuales se modifican en el tiempo.

Al comprender a la organización como un sistema de reglas que evolucionan, se establece que como resultado se crean diseños (reglas retenidas, rutinas) que se adaptan a condiciones cambiantes del entorno, lo cual en términos de la prestación del servicio de salud en urgencias es posible asumirlo en la medida en que se comprenda que las actividades desarrolladas no obedecen principalmente a la asignación de recursos y la generación de valor, sino también a la realidad organizacional como el resultado del desarrollo de acciones que buscan generar actividades encaminadas hacia la captura de otro tipo de recursos (Dickson, 2003), por ejemplo la identificación de los mecanismos que resultan exitosos frente a otros y se convierten en la mejor manera de enfrentarse a las situaciones diversas que se presentan.

A su vez, a través de expuesto en esta disertación, se han establecido los elementos conceptuales que permiten asumir a la organización como sistema de actividades que evolucionan, las cuales son seleccionadas o no dentro de las dinámicas del entorno, en donde el individuo cobra un papel importante en el desarrollo de dichas actividades, dada la variación producto de la cognición. Actividades que en sí misma pueden ser reglas, es decir mecanismos para llevarlas a cabo, o también la sucesión de actividades que son producto de la materialización de una regla. Cabe recordar que se reconoce la importancia de lo expuesto y desarrollado en la *Ecología Organizacional*, dado que ha permitido comprensión de las dinámicas entre organizaciones (Amburgey, 1996; Boone, Brocheler y Carroll, 2000; Boone y Witteloostuijn, 2004; Carroll, Drobrev y Swaminathan, 2002; Burgelman, 1991; Hannan, 1988; Hannan, 2005; Hannan y Freeman, 1977; 1991; 1993; Hannan y Carroll, 1995; Hannan, Carroll y Pólos, 2003; Hannan, Pólos y Carroll, 2007; Lomi, Larsen y Freeman, 2005; Manjula, S y Raymond, J, 2011; Moore

1995; 2005; Singh y Lumsden, 1990), sin embargo el aporte de esta disertación se enfoca a la comprensión de la dinámica de la organización tomando el planteamiento abstracto del marco evolutivo para explicar cómo la organización entendida como un sistema social que evoluciona, interacciona con el entorno.

En este sentido, se establece que la interacción de la organización con el entorno es un proceso resultado de la dinámica de la organización que convive entre la instrucción (lo planeado) y la selección (lo emergente), situaciones que conllevan a la creación de diseños retenidos producto del proceso evolutivo de reglas. Luego, competir, depredar o cooperar dentro de la dinámica del entorno, se convierte para la organización en el producto de estos diseños, formas de desarrollar las actividades que son en últimas las que de manera genérica u operacionalmente interaccionan en uno de estos modos y por medio de las cuales se presenta el proceso adaptativo de la organización respecto al entorno.

Así las cosas, la representación a través de las simulaciones que ilustran la prestación del servicio de salud permitieron mostrar lo planteado por la disertación y a su vez aportar respecto a la importancia para la gestión de la prestación de los servicios de urgencias la heterogeneidad de las situaciones que se enfrentan y la diversidad de los individuos como portadores y materializadores de reglas dentro de entornos cambiantes, lo cual genera comportamientos que retan de manera constante al modelo y la forma como se desarrolla la gestión. Prestación del servicio que de acuerdo a lo mostrado tiene relación con el nivel de inconformismo del trabajador como factor asociado al desempeño del trabajador de cara a lograr la mejor solución; con los mecanismos de difusión de lo exitoso lo cual guarda relación con las formas en cómo se conocen los comportamientos que han sido seleccionados para llevar a cabo las actividades; por último la prestación y la relación con el tipo de situación como factor portador de diversidad, condición que

cambia en el tiempo y se convierte también en generador de variación en términos de la creación y materialización de nuevos mecanismos por parte de los individuos.

Ahora bien, al comprender la realidad de la organización como el resultado de un proceso evolutivo, la existencia de la misma en el tiempo guarda relación con los mecanismos que son seleccionados, las actividades, los procesos, las reglas que no funcionan se eliminan, lo retenido es lo vigente y se convierte en aquello que aún no es obsoleto en la realidad. En suma, el futuro se desconoce, la historia acerca de qué ocurrió para estar en el presente es lo disponible, en adelante todo es aprendizaje, un proceso en donde los diseños que se adaptan son distintos.

Profundizando, no sólo se trata entonces de comprender la competencia entre organizaciones por los recursos escasos, sino también que la organización advierta que se trata de competir por el mejor desarrollo de actividades que desarrollan los individuos en términos de la permanente búsqueda de espacios que permitan resolver problemas con el propósito de responder a las condiciones cambiantes, variar para encontrar los mejores mecanismos y elevar las opciones de unidades exitosas de cara a los procesos de selección. A su vez, para la cooperación se hablaría de actividades que se complementan, no necesariamente con aspectos en común entre las organizaciones, también tendrían que ver con acciones que mejoran, perfeccionan la resolución de problemas, aquellos mecanismos que contribuyen al proceso adaptativo y son variables según las condiciones cambiantes, actividades que no son estables en el tiempo, mecanismos de resolución que tampoco tratan de compartir o cooperar con recursos. En estos términos, la depredación estaría asociada a la disminución de la capacidad para resolver problemas producto de mejores formas para desarrollar las actividades lo cual contribuye a que los mecanismos diseñados no sean seleccionados, sin embargo, este tipo de acciones dado el proceso desarrollado a lo largo del tiempo pueden no ser exitosas en una situación particular pero útiles en otros escenarios.

De esta forma, lo desarrollado por la organización se convierte en el portafolio de posibilidades, es conocimiento que se construye a lo largo del tiempo y que se relaciona con el logro del proceso adaptativo. Para el caso de la prestación de servicios de salud, la congestión como factor en constante cambio se convierte en presión de selección, problema que demanda distintos procesos adaptativos al interior de la organización. Para lo anterior, la simulación se convierte en un espacio facilitador para caracterizar el comportamiento de los individuos y las materializaciones de las reglas, al tiempo que permite mostrar posibilidades analíticas de cara a descubrir comportamientos, este tipo de ejercicios se convierten en un espacio virtual para pensar, imaginar, ensayar, para explorar y retar una situación no en términos predictivos sino más bien explicativos de cara comprender la dinámica de la variación en entornos cambiantes, determinándose la relevancia de entender, reconocer e incluir las características de un sistema social que es creativo generador de reglas las cuales se utilizan y descartan de acuerdo a condiciones específicas, contingentes, cambiantes, condiciones que plantean constantes retos para la gestión.

Dado lo anterior, la organización tendría la capacidad de visibilizar, identificar, articular y conectar espacios para variar. Así las cosas, no sólo se trata de la disponibilidad de recursos, sino también significa que la organización apueste por encontrar nuevos recursos, ante ensayos en donde no todos pueden funcionar pero que se convierten en apuestas a largo plazo, procesos en búsqueda de efectividad, resolución de problemas, tema central de la perspectiva evolutiva. En este sentido, perspectivas tales como la experimentación propuesta Ellerman (2004; 2014), en donde los modelos de experimentación paralela que ante presencia de incertidumbre permitan un mejor manejo de la variación y las presiones de selección (Ellerman 2004, p.88), son una referencia. Por esta vía de experimentación se trata entonces de reconocer los colectivos que

conforman el comportamiento de la organización desde la diversidad, identificando poblaciones con objetivos en común en donde sea posible desarrollar nuevas acciones en paralelo que permitan compararlos, establecer factores de éxito y determinar los mecanismos eficaces que contribuyen a la resolución de problemas y entonces, el cumplimiento de los objetivos.

En este orden, la variación es el comportamiento que no permite la rutinización lo cual implica riesgo ante entornos cambiantes, es la variación una clave en el proceso evolutivo que crea espacios para que los procesos de cambio ocurran, lo que facilita a lo nuevo surgir buscando resolver situaciones. Entonces el camino no es mantener rutinas en el tiempo, por el contrario, es comprender que las rutinas retenidas sufrirán variaciones que conllevan hacia nuevos diseños. De acuerdo a lo planteado, la gestión de reglas desde la perspectiva evolutiva no buscaría la optimización del proceso, tampoco la predicción en búsqueda de certezas, sino la comprensión de un sistema en donde los individuos son creadores y portadores de información utilizada para el desarrollo de las actividades. Por lo anterior, la gestión se comprendería como un proceso en donde la variación es el punto de partida, situación a la cual no hay que temerle y convertirla en elemento estructural para tomar mejores decisiones, incorporar y diseñar políticas, tomar riesgos que permitan mejorar las actividades de cara a elevar el portafolio de mecanismos que faciliten llevar a cabo el proceso adaptativo con el entorno.

Luego, el trabajo realizado logra aportar al estudio de la dinámica de las organizaciones en términos de lo realizado por la Ecología Organizacional, explicando a partir de la comprensión de los mecanismos de variación, relacionados con la manera, los criterios y los requisitos que la generan teniendo en cuenta la interacción de los individuos, la forma como la organización se comporta como un proceso evolutivo, recalcando así lo establecido por la base del marco ontológico evolutivo cuando se plantea que la variación en últimas guarda relación con el agente

creador y portador de nuevas reglas, con incidencia de aspectos cognitivos asociados al aprendizaje del ser humano.

Por último, más allá de las perspectivas de instrucción y selección, y del marco de trabajo que se propone en esta disertación, las organizaciones en la práctica pueden encontrar elementos claves para la comprensión de los procesos adaptativos, como por ejemplo el papel de la variación no sesgada, en donde no se tiene claro cuál será el elemento exitoso pero que al largo plazo aumenta el portafolio de probabilidades de éxito. Entendiéndose la gestión adaptativa en el ámbito organizacional como tema de trabajo para la investigación a futuro y también como marco para quienes ejercen la gestión en la medida en que se acepte la importancia de entender los mecanismos de variación y el papel que cumplen en la configuración de las actividades que llevan a la organización a competir, cooperar o depredar. En consecuencia, la brecha de investigación determinada para esta disertación logra reducirse en la medida en que se brinda un marco de trabajo para la comprensión del marco evolutivo en el ámbito organizacional en términos de la gestión, brindando contribuciones tanto teóricas como prácticas para que investigadores y gerentes puedan tomarlo como punto de partida y llevarlo a la práctica. Este puente posibilita el decir que esta disertación es un marco de trabajo que permite implementar el marco evolutivo para entender desde otras perspectivas los mecanismos para la gestión, en donde se afirma que la organización es producto de la asociación y coordinación de los niveles micro meso y macro, lo cual crea comportamientos organizacionales en donde los mecanismos de variación y selección se actualizan constantemente.

9. REFERENCIAS

1. Agudelo, C; Cardona, J; Ortega, J y Robledo, R (2011). The Colombian healthcare system: 20 years of achievements and problems. *Ciência & Saúde Coletiva*, 6, 2817 – 2828.
2. Aldrich, H & Pfeffer, J. (1976). Environments of Organizations. *Annual Review of Sociology*, 2, 79-105
3. Aldrich, H; Hodgson, G; Hull, D; Knudsen, T; Mokyr, J y Vanderg, V. (2008). In defence of generalized Darwinism. *Journal of Evolutionary Economics*, 18, 5, 577-596.
4. Andrews, K (1971). *The concept of corporate Strategy*. Illinois, E.U.A.: Homewood.
5. Ansoff, I. (1964). *Corporate Strategy*. New York: E.U.A. Mc Graw Hill.
6. Asociación Colombiana de Empresas de Medicina Integral (2013). *Cifras e indicadores del Sistema de Salud 2008 – 2011*. Bogotá: Colombia.
7. Ayala, F.J. (2007). Darwin's Greatest Discovery: Design without Designer. *PNAS, Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104, 1, 8567-8573.
8. Banco de la Republica, (2013). Informe de cifras e indicadores para la salud. Bogotá: Colombia.
9. Banham, H. (2010). External Environmental Analysis for Small and Medium Enterprises. *Journal of Business & Economics Research*, 8, 10, 19-25.
10. Barnett, W. P. y McKendrick, D. G. (2004) Why are some organizations more competitive than theirs? evidence from a changing global market. *Administrative science quarterly*, 49, 4. 535-571.
11. Becker, M. (2004). Organizational Routines: A Review of the Literature. *Industrial and Corporate Change*, 13, 4, 643-677.

12. Becker, M. (2005). A Framework for Applying Organizational Routines in Empirical Research: Linking Antecedents, Characteristics and Performance Outcomes of Recurrent Interaction Patterns. *Industrial and Corporate Change*, 14, 5, 817-846.
13. Becker, M. (2005). The Concept of Routines: Some Clarifications. *Cambridge Journal of Economics*, 29, 2, 249-262.
14. Becker, M. y Zirpoli, F (2005). Applying organizational routines in analyzing the behavior of organizations. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 66, 128 – 148.
15. Becker, M.; N. Lazaric, Nelson, R y Winter, S. (2005). Applying Organizational Routines in Understanding Organizational Change. *Industrial and Corporate Change*, 14, 5, 775-791.
16. Boone, C., Brocheler, V., y Carroll, G. R. (2000). Custom service: Application and tests of resource-partitioning theory among Dutch auditing firms from 1896 to 1992. *Organization Studies*, 21, 2, 355-381.
17. Boone, C., y Van Witteloostuijn, A. (2004). A unified theory of market partitioning: an integration of resource-partitioning and sunk cost theories. *Industrial and corporate change*, 13, 5, 701-725.
18. Boyd, B; Finklestein, S y Gove, S (2005). How advanced is the strategy paradigm? The role of particularism and universalism in shaping research outcomes. *Strategic management Journal*, 26, 841-854
19. Brownlee, J. (2007). Darwinism and Selectionist Theories. *CIS Technical Report*, 070618.
20. Burgelman, R (1991). Intraorganizational Ecology of Strategy Making and Organizational Adaptation: Theory and Field Research. *Organization Science*, 2, 3, 239-262.

21. Campbell, D.T. (1965). Variation and Selective Retention in Socio-Cultural Evolution. In *Theories of Social Evolution*, Northwestern University, 19-49.
22. Campbell, DT. (1974), Evolutionary Epistemology in *The philosophy of Karl R. Popper*, edited by P. A. Schilpp, LaSalle, IL: Open Court, 412–463.
23. Campbell, D. (1987). Evolutionary Epistemology, in *Evolutionary Epistemology, Rationality, and the Sociology of Knowledge*, G. Radnitzky and I. Bartley, W.W., Editors. Open Court: La Salle, IL, USA. p. 47-73 (sec. 1, 2, 3).
24. Campbell, D. (1990). Levels of organization, Downward Causation, and the Selection-Theory Approach to Evolutionary Epistemology in *Theories of the evolution of knowing*, G. Greenberg and E. Tobach., Editors. New Jersey, USA. p. 1-18.
25. Campbell, D.T. (1997). From Evolutionary Epistemology Via Selection Theory to a Sociology of Scientific Validity. *Evolution and Cognition*, 3, 5-38.
26. Castro, J; Cohen, E; Lineros, A y Sanchez, R. (2011). *Escala Nedocs para medir congestión en urgencias: estudio de validación en Colombia*. Tesis para especialización en Medicina en Urgencias. Universidad del Rosario.
27. Carroll, G., Dobrev, S., y Swaminathan, A. (2002). Organizational processes of resource partitioning. *Research in organizational behavior*, 24, 1-40.
28. Cioffi-Revilla, C (2014). *Introduction to Computational Social Science*. New York: Springer.
29. Chen, M.-J. & Miller, D. (2012). Competitive Dynamics: Themes, Trends, and a Prospective Research Platform. *The Academy of Management Annals*, 6, 1, 135-210.
30. Chia, R. (1999). A ‘rhizomic’ model of organizational change and transformation: Perspective from a metaphysics of change. *British Journal of Management*, 10, 209–227.

31. Chia, R. (2003). Ontology: Organization as world-making. In: *R. I. Westwood & S. Clegg (Eds), Debating organization: Point-counterpoint in organization studies*. Oxford: Blackwell.
32. Congreso de la República de Colombia. (1993). *Ley 100*. Bogotá: Ley por la cual se decreta el sistema de seguridad integral y se dictan otras disposiciones. Bogotá.
33. Cyert, R. y March, J (1963). *A Behavioral Theory of the Firm*. Blackwell: Oxford.
34. Cziko, G (1995). Without Miracles. Universal Selection Theory and the Second Darwinian Revolution. Cambridge, MA, USA: MIT Press (A Bradford Book).
35. Dennett, D.C (1995). Natural Selection as an Algorithmic Process, in *Darwin's Dangerous Idea*, D.C. Dennett, Editor. Penguin Books: London. 48-73.
36. Dennett, D.C. (1999). The Evolution of Culture, in *A Memetics Compendium*, R. Finkelstein, Editor. 2008, The Charles Simonyi Lecture, Oxford University. p. 438-450.
37. Dewitte, S. (1999). Behavioral Variation: A Neglected Aspect in Selectionist Thinking. *Behavior and Philosophy*, 27,127-145.
38. Dimaggio, P y Powell, W (1983). The iron cage revisited: Institutional Isomorphism and collective rationality in organizations fields. *American sociological review*, 82, 147-60.
39. Dickson, P.R. (2003). The Pigeon Breeders' Cup: A Selection on Selection Theory of Economic- Evolution. *Journal of Evolutionary Economics*, 2003, 13, 259-280.
40. Dopfer, K. (2001). Evolutionary Economics: Framework for Analysis, in *Evolutionary Economics: Program and Scope*, K. Dopfer, Editor, Kluwer Academic Publishers: Boston/Dordrecht/London, 1-44.
41. Dopfer, K. (2004). The Economic Agent as Rule Maker and Rule User: Homo Sapiens Oeconomicus. *Journal of Evolutionary Economics*, 14, 177-195.

42. Dopfer, K., Foster, J y Potts, J. Micro–Meso–Macro (2004). *Journal of Evolutionary Economics*, 14, 263-279.
43. Dopfer, K. (2005). Evolutionary Economics: A Theoretical Framework, in *The Evolutionary Foundations of Economics, Editor*, Cambridge University Press: Cambridge, UK, 3-55.
44. Dopfer, K. (2011). Meso-economics. Integrated Analysis of Systemic Complexity and Evolutionary Change., in *Handbook on the Economic Complexity of Technological Change*, C. Antonelli, Editor. Edward Elgar Publisher.
45. Edelman, G (1993). Neural Darwinism: Selection and Reentrant Signaling in Higher Brain Function. *Neuron*, 10, 2, p. 115-125.
46. Edstrom, Hogber y Norback (1984). Alternative Explanations of Interorganizational Cooperation: the Case of Joint Programmes and Joint Ventures in Sweden. *Organization Studies*, 5, 2, 147-168.
47. Egidi, M. (1994). *Routines, Hierarchies of problems, procedural behavior: some evidence from experiments*. Working paper. International Institute for Applied Systems Analysis.
48. Eisenhardt, K y Bird, C (1996). Resource-based View of Strategic Alliance Formation: Strategic and Social Effects in Entrepreneurial Firms. *Organization Science*, 7, 2, 136-150.
49. Ellerman, D. (2004). Parallel Experimentation and the Problem of Variation. *Knowledge, Technology, & Policy*, 16, 4, 77-90.
50. Ellerman, D. (2014). Parallel Experimentation: A Basic Scheme for Dynamic Efficiency. *Journal of Bioeconomics*, 1-29.
51. Emery, F. & Trist, E. (1965). The casual Texture of Organizational Environments. *Human Relations*, 18, 21-32.

52. Epstein, J. (1999). Agent-based computational models and generative social science. *Complexity*, 4, 5, 41-60.
53. Epstein, J. (2014). *Agent Zero: Toward Neurocognitive foundations for generative social science*. Princeton: Princeton University Press.
54. Felin, T. y Foss, N. (2009). Organizational Routines and Capabilities: Historical Drift and a Course-Correction toward Microfoundations. *Scandinavian Journal of Management*, 25, 157-167.
55. Felin, T., Foss, N. J., y Ployhart, R. E. (2015). The microfoundations movement in strategy and organization theory. *The Academy of Management Annals*, 9, 1, 575-632.
56. Fernando, C; Karishma, K y Szathmáry, E, (2008) Copying and Evolution of Neuronal Topology. *PLoS ONE*, 3, 11, p. 1-21
57. Fleischer, J. y Edelman, G (2009). Brain-Based Devices. An Embodied Approach to Linking Nervous System Structure and Function to Behavior. *IEEE Robotics & Automation*, 16, 3, p. 33-41.
58. Furrer, O, Thomas, H.A y Goussevskaia, A. (2008). The structure and evolution of the strategic management field: A content analysis of 26 years of strategic management research. *International Journal of Management Reviews*, 10, 1, 1-23.
59. Galaskiewicz, J y Wasserman, S (1989). Mimetic processes within and interorganizational field: an empirical test. *Administrative Science Quarterly*, 34, 454 – 479.
60. García-Díaz, C., van Witteloostuijn, A., y Péli, G. (2015). Micro-level adaptation, macro-level selection, and the dynamics of market partitioning. *PLoS One*, 10,12, e0144574.
61. Gilbert, N (2008). *Agent-Based Models (Quantitative Applications in the Social Sciences)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications. Cap. 1.

62. Giuliani, A. y Zbilut, J. (1998). The Relevance of Physical and Mathematical Modes of Thought on Complex Systems Behavior in Biological Systems. *Complexity*, 3, 5, p. 23-24.
63. Grimm, V, Berger, U, De Angelis, D, Polhill, J, Giske, J y Railsback, S (2010). The ODD protocol: a review and first update. *Ecological Modelling*, 221, 23, 2760 – 2768.
64. Gorbaneff, Y, Torres, S y Contreras, N (2004). Anatomía de la cadena de prestación de salud en Colombia en el régimen contributivo. *Revista Innovar*. 23, 168-181.
65. Hall, R (1996). *Organizaciones: Estructuras, procesos y resultados*. México D.F: México. Prentice Hall hispanoamericana.
66. Hannan, M. & Freeman, J. (1977). The population ecology of organizations. *The American Journal of Sociology*, 82, 5, 929 – 964.
67. Hannan, M. (1988). Organizational Population Dynamics and Social Change, *European Sociological Review*, Vol. 4, No. 2 pp. 95-109.
68. Hannan, M. y J. Freeman. (1993). *Organizational ecology*. Cambridge: Harvard University Press.
69. Hannan, M. T., Carroll, G. R., y Pólos, L. (2003). The organizational niche. *Sociological Theory*, 21, 4, 309-340.
70. Hannan, M. (2005). Ecologies of Organizations: Diversity and Identity. *The Journal of Economic Perspectives*, Vol.19, No. 1, pp. 51-70.
71. Hannan, M. T., Pólos, L., y Carroll, G. R. (2007). *Logics of Organization Theory: Audiences, Codes, and Ecologies*. Princeton University Press.
72. Helbing, D. (Ed.). (2012). *Social-Self Organization (Understanding Complex Systems)*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.

73. Hernández, A, Medina, A, Nogueira, D, Negrín, E & Marqués, M. (2014). Systems characterization and clasification, a needed step for processes management and improvement. The specifics of health care organizations. *DYNA* 81 (184), pp. 193-200.
74. Hevner, A y Chatterjee, S (2010). *Design Research in Information Systems*. New York: Springer.
75. Higgins, Steve. (2009) Predatory Practices. *Quinnipiac University Business*, spring, 4-10.
76. Hodgson, G. (1993). Institutional economics: surveying the “old” and the “new”, *Metroeconomica*, 44, 1–28.
77. Hodgson, G. (2001). *¿Is Social Evolution Lamarckian or Darwinian?*, Darwinism and Evolutionary Economics (Cheltenham: Edward Elgar), pp. 87-118.
78. Hoelzl, W. (2006). The Evolutionary Theory of the Firm: Routines, Complexity and Change, in *Economics of the Firm: Analysis, Evolution and History*, M. Dietrich, Editor. Routledge: London. 111-126.
79. Kauffman, S. (1989). *Adaptation on Rugged Fitness Landscapes*, in D. Stein (Ed.), Lectures in the Sciences of Complexity, Addison-Wesley, Read-ing, MA. *The Origins of Order*, Oxford University Press, New York, 1993.
80. Koestler, A. (1967), *The Ghost in the Machine*. Hutchinson: London.
81. Levinthal D. (1997). Adaptation on rugged landscapes. *Management Science*, 43, 934 - 950.
82. Liarte, S. (2005). Mutualisme, prédation et parasitisme: la concurrence. *Université Paris-Dauphine*.
83. Losada, M y Rodriguez, A. (2007). Calidad del servicio de salud: una revisión a la literatura desde la perspectiva del marketing. *Cuadernos de Administración*, 20, 34, 237-258.

84. Lomi, A., Larsen, E. R., y Freeman, J. H. (2005). Things change: dynamic resource constraints and system-dependent selection in the evolution of organizational populations. *Management Science*, 51, 6, 882-903.
85. Manjula, S y Raymond, J (2011) "Population ecology theory: implications for sustainability", *Management Decision*, 49, 6, 874 – 910.
86. Marks, R. (2012). Analysis and synthesis: Multi-agent systems in the social sciences. *Knowledge Engineering Review*, 27, Special Issue 2, p. 123-136.
87. Mayr. (1969). Footnotes on the Philosophy of Biology. *Philosophy of Science*, 36, 2, 197-202.
88. Mayr, E., (1991). The Ideological Resistance to Darwin's Theory of Natural Selection. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 135, 2, 123-139.
89. Mayr, (1995). Darwin's Impact on Modern Thought. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 139, 4, p. 317-325.
90. Mayr, E (2002). The Biology of Race and the Concept of Equality. *Daedalus*, 13, 1, 1, p. 89-94.
91. Mehlum, H, Moene, K y Torvik, R. (2003) Predator or Prey? Parasitic enterprises in economic development. *European Economic Review*, 47, 275-294.
92. Mendoza, G (2013). *Congestión en el servicio de urgencias ¿retrasa la primera dosis de antibiótico o analgésico?* Tesis de Maestría. Universidad del Rosario.
93. Miles, R.; Snow, C & Pfeffer, J. (1974). Organization-Environment: Concepts and Issues. *Industrial Relations: A Journal of Economy and Society*, 13, 3 244–264.
94. Miles, R. & Snow, C. (1978). *Organizational strategy, structure and process*. New York: McGraw-Hill.

95. Miles, R.; Snow, C.; Meyer, A.; Coleman, H. (1978). Organizational Strategy, Structure, and Process. *The Academy of Management Review*, 3,3, 546-562.
96. Miller, K. D. y Lin, S. (2015). Analogical Reasoning for Diagnosing Strategic Issues in Dynamic and Complex Environments. *Strategic Management Journal*, 36: 2000-2020.
97. Ministerio de la Protección Social (2009). *Política Nacional de prestación de servicios de salud*. Bogotá: Colombia.
98. Mintzberg, H; Waters, A. (1985). Of Strategies, Deliberate and Emergent. *Strategic Management Journal*, 6, 3, 257-272
99. Mintzberg, H. (1987). Crafting strategy. *Harvard business review*, 66 - 75.
100. Mintzberg, H. Quinn, J. Voyer, J. (1997). *El proceso estratégico: conceptos, contextos y casos*. México D.F: México. Prentice Hall.
101. Mizruchi, M & Galaskiewicz, J. (1993). Networks of Interorganizational Relations. *Sociological Methods & Research*, 22, 46-70.
102. Moir, M, Hanson, H y Wolf, J. (2011). Organization Development in Health Care: High Impact Practices for a Complex and Changing Environment. n Contemporary Trends in Organization Development and Change. Charlotte, N.C.
103. Moore. James F (1993), Predators and Prey: A New Ecology of Competition. *Harvard Business review*, 75-86.
104. Moore. James F (2005), Business ecosystems and the view from the firm. *The antitrust Bulletin*, 51, 1, 31-76.
105. Nayak, A. and R. Chia (2011). Thinking Becoming and Emergence: Process Philosophy and Organization Studies, in Philosophy and Organization Theory. p. 281-309.

106. Nelson, R y Winter, S (1982). An Evolutionary Theory of economic Change. Cambridge, MA: Belknap Press.
107. North, M. y Macal, C. (2007). Managing business complexity: Discovering strategic solutions with agent-based modeling and simulation. Oxford (E.U.A.): Oxford University Press.
108. Olaya, C. (2008). The end of control. *Journal of Applied Systemic Studies*, 2, 1, 127-145.
109. Olaya, C. (2012). The importance of being atheoretical: management as engineering. En S. Groesser & R. Zeier, (Eds.) *Systemic management for intelligent organizations: concepts, model-based approaches and applications* (p.p. 21-46). Heidelberg: Springer.
110. Papalambros, P (2015). Design Science: Why, What and How. *Desing Science*, 1, 1-38.
111. Péli, G. (2016). Population adaptation with newcomers and incumbents: The effects of the organizational niche. *Industrial and Corporate Change* (online first).
112. Pentland, B. y Rueter, H (1994). Organizational Routines as Grammars of Action. *Administrative Science Quarterly*, 39, 3, 484-510.
113. Pfeffer y Salancik (1978). *The external control of organizations*. New York: Harper & Row.
114. Plotkin, H.C. (1994). *Darwin Machines and the Nature of Knowledge*. Harmondsworth: Penguin
115. Porter, M. (1982). *Estrategia competitiva*. México: Compañía Editorial continental.

116. Porter, M. (1986). *Competition in global industries*. Boston: E.U.A. Harvard Business Scholl Press.
117. Porter, M. (1987). Competitive advantage to corporate strategy. *Harvard Business Review*, 43 – 59.
118. Porter, M. (1988). *Estrategia competitiva*. . México D.F: México. Cecsá.
119. Porter, M. (1991). Towards a dynamic theory of strategy. *Strategic Management Journal*. 12, 95 – 117.
120. Porter, M. (2003). *Ser competitivo*. Barcelona, España: Deusto.
121. Popper, K. (1972). Conjectural Knowledge: My Solution of the Problem of Induction, in *Objective Knowledge. An Evolutionary Approach*. Oxford University Press: Oxford, UK. 1-31.
122. Popper, K. (1974). *Conocimiento objetivo un enfoque evolucionista*. España: Madrid, Tecnos.
123. Popper, K. (1974b). Intellectual autobiography. In P. Schilpp (Ed.), *The Philosophy of Karl Popper*. La Salle, IL, USA: OpenCourt.
124. Popper, K. (1997). La selección natural y el surgimiento de la mente. En: *Epistemologia Evolucionista*. México: Paidós. 25 – 42.
125. Pynes, J y Lombardi, D (2012). *Human Resources Management for Health Care Organizations : A Strategic Approach*. San Francisco: Jossey-Bass.
126. Rescher, N (2008). Process Philosophy, in *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*, E.N. Zalta, Editor. 2008, The Metaphysics Research Lab, Stanford University: Stanford, CA.

127. Reyes, A. y Zarama, R. (1998). The Process of Embodying Distinctions – A reconstruction of the Process of Learning. In *Cybernetics & Human Knowing*, a journal of second order cybernetics, autopoiesis and cyber-semiotics, 5, 3, 19-33.
128. Rumelt, R. (1984). Towards a Strategic Theory of the Firm. En R. B. Lamb (ed.), *Competitive Strategic Management. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 556-570.*
129. Rumelt, R (1987). Theory, Strategy, and Entrepreneurship. En David Teece (ed.) *The Competitive Challenge: Strategies for Industrial Innovation and Renewal. Cambridge, Mass.: Ballinger, pp. 137-158.*
130. Sancho, F (2016). Fernando Sancho Caparrini. Recuperado el 21 de septiembre de 2016, del sitio web <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=132>.
131. Savage, G, Leroy, H y Simons, T (2013). *Leading in Health Care Organizations : Improving Safety, Satisfaction, and Financial Performance.* In advances in health care management. Bingley, UK: Emerald Gropu publishing.
132. Schatzki, T.R. (2001). On Sociocultural Evolution by Social Selection. *Journal for the Theory of Social Behavior*, 31, 4, 341-364.
133. Schwaninger M (2009) Model-based management (MBM): a research agenda. *Institute of management discussion paper*, University of St. Gallen
134. Schwaninger M (2010). Model-based management (MBM): a vital prerequisite for organizational viability. *Kybernetes*, 39, 9, 10, 1419–1428.
135. Scott, J (1979). *Corpotarions, Classes and Capitalism.* London: Hutchinson.
136. Seth, A. y Baars, B. (2005). Neural Darwinism and Consciousness. *Consciousness and Cognition*, 14 p. 140–168.

137. Siebers P; Macal, C, Garnett J, Buxton D y Pidd, M (2010). Discrete-event simulation is dead, long live agent-based simulation. *Journal of Simulation* 4, p. 204-210.
138. Simon. H (1988). The science of desing: creating the artificial. *Desing Issues*, 4, 1, 67 – 82.
139. Singh, J y Lumsden, Ch (1990). Theory and Research in Organizational Ecology. *Annual Review of Sociology*, 16, 161-195.
140. Shot, J y Geels, F (2007). Niches in evolutionary theories of technical change: A critical survey of the literatura. *Journal of Evolutionary Economics*, 17, 5, 605-622.
141. Smith, P y Van de Ven, A (1994). Developmental Processes of Cooperative Interorganizational Relationships. *The Academy of Management Review*, 19, 1, 90-118.
142. Stewart, J (1996). Borges' Refutation of Nominalism in "Funes El Memorioso". *Variaciones Borges*, 2, p. 68-86.
143. Stoelhorst, J, Huizing, A. (2006). The firm as Darwin Machine: an evolutionary view of organizational knowledge and learning. University of Amsterdam, Netherlands. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, 6, 15.
144. Swann, J. (2009). Learning: An Evolutionary Analysis. *Educational Philosophy and Theory*, 41, 3, p. 256-269.
145. Swayne, L, Duncan, W y Ginter, P. (2008). Strategic Managementt of Healt Care Organizations. San Francisco: Jossey-Bass.
146. Teece, D.J. and G. Pisano (1994). The dynamic capabilites of firms: an introduction. *Industrial and Corporate Change*, 3, 3, 537-56.
147. Teece, D. Pisano, G & Shuen, A (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic Management Journal*, 18, 7, 509-533.

148. Teece, D. J. (2008). Explicating dynamic capabilities: The nature and microfoundations of (long run) enterprise performance. En M. Augier & D. J. Teece (Eds.), *Fundamentals of Business Strategy*, 5, 263-301). Los Angeles - London: SAGE.
149. Thompson, J.D (1967). *Organizations in Action*. New York. E.U.A: Mc Graw Hill Book Company.
150. Titelman, D, Uthoff, A y Jimenez, L (2000). Hacia una nueva seguridad social en el siglo XXI: sin solidaridad en el financiamiento no habrá universalidad. *Revista Panamericana de Salud pública*, 8, 1, 112-117.
151. Trist, E. (1977). A Concept of Organizational Ecology. *Australian Journal of Management* 2, (2), 161-171.
152. Van de Ven, A y Scott, M (2005). Alternative Approaches for Studying Organizational Change. *Organization Studies*, 26, 9, 1377-1404.
153. Vromen, J. (2006). Routines, Genes and Program-Based Behavior. *Journal of Evolutionary Economics*, 16, 543-560.
154. Winter, S. (1964). Economic natural selection and theory of the firm, *Yale economic essays*, 4, 1, 225-272.
155. Winter, S. (2008). Understanding dynamic capabilities. En M. Augier & D. J. Teece (Eds.), *Fundamentals of Business Strategy* (pp. 217-222). Los Angeles - London: SAGE.
156. Zald, M (1970a). *Power in organizations*. Nashville, TN: Vanderbilt University Press.
157. Zald, M (1970b). *Organizational Change: The Political Economy of the YMCA*. Chicago: Univ. Chicago Press

158. Zelman, W, Thomas, M, Glick, N, McCue, M. (2014). *Financial Management of Health Care Organizations: An Introduction to Fundamental Tools, Concepts, and Applications*. San Francisco, E.U. Jossey-Bass.
159. Ziman, J (2000). Selectionism and Complexity, in *Technological Innovation as an Evolutionary Process*, J. Ziman, Editor, Cambridge University Press: Cambridge, UK. p. 41-51.

10. ANEXO 1: DATOS PARA LA CALIBRACIÓN DE LA SIMULACIÓN

a. Personal por estación

ESTACIÓN	TOTAL PERSONAL EFECTIVO	MÉDICOS	ESPECIALISTA	ENFERMERAS JEFES	PERSONAL ADMIN.
REGISTRO	3	0	0	0	3
TRIAGE	8	3	1	0	0
ADMISIONES	5	0	0	0	5
CONSULTA	13	7	6	0	0
SALAS DE ATENCIÓN PRIORITARIA	17	2	1	2	0
		3	0	1	0
		2	0	1	0
		2	1	2	0

Nota: A partir de esta información, se procedió a definir un número de personas efectivas por estación dado que en algunas ocasiones un usuario requiere de la atención de un grupo de trabajadores que atiendan su situación, razón por la cual la capacidad de atención simultánea es menor a la suma de médicos, enfermeras, etc.

b. Egresos de la central de urgencias

	Fecha												
	Jun-15	Jul-15	Aug-15	Sep-15	Oct-15	Nov-15	Dec-15	Jan-16	Feb-16	Mar-16	Apr-16	May-16	Jun-16
INGRESO A TRIAGE	13,636	14,340	14,698	14,814	14,312	13,756	11,878	13,231	13,135	13,590	12,760	12,534	11,327
INGRESOS A ADMISIONES	10,990	11,653	11,855	11,465	11,466	12,931	10,043	9,832	10,337	10,844	10,191	9,738	9,816
CONSULTA	10,250	11,349	11,559	11,207	10,943	10,566	9,589	10,016	10,827	11,492	10,669	10,055	9,178
EGRESOS DE CONSULTA A SALAS DE ATENCIÓN	1,211	1,213	1,004	1,163	1,276	1,297	960	1,283	1,052	1,525	1,132	1,233	1,202
EGRESOS DE CONSULTA A LA CASA	9,039	10,136	10,555	10,044	9,667	9,269	8,629	8,733	9,775	9,967	9,537	8,822	7,976
EGRESOS DE SALAS ATENCIÓN													
EGRESOS II NIVEL	10	8	9	13	3	7	2	1	6	5	8	13	32
EGRESOS SALAS CX	71	94	97	86	86	74	112	97	61	104	102	94	90
EGRESOS A PISOS	1,130	1,111	898	1,039	1,187	1,216	846	1,185	985	1,416	1,022	1,126	954

Nota: Los egresos en la central de urgencia se calcularon tomando en cuenta las estadísticas de los últimos 12 meses. La diferencia entre los ingresos a triage y los ingresos a admisiones en la mayoría se debe a que los pacientes necesitaban un tipo de consulta que no corresponde a urgencias. En el caso de la diferencia entre consulta y admisiones, los encargados afirman que son por documentación incompleta o porque su aseguradora no cubre el servicio en dicho hospital. A partir de la consulta, existen dos posibilidades para el paciente: Pasar a salas de atención o ser dado de alta (Nótese que la suma de ambas en la tabla da el número de pacientes que estuvo en consulta). Para calibrar los porcentajes de egresos en cada estación se calculó la proporción de personas que continúan en la estación $i + 1$ con respecto a la estación i para cada uno de los meses. Posteriormente, se realizó un promedio de dichas proporciones. Al obtener las proporciones se creó el procedimiento modelar-egreso en Netlogo, en el cual se generan números aleatorios de 0 a 1 que se comparan con la proporción encontrada y reportan para cada paciente si se va de la central o no según la estación en la que se encuentra.

c. Clasificación Triage

		Estadísticas												
		2015						2016						
		JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
Pacientes atendidos	Triage 1	395	482	544	528	497	440	485	484	452	479	464	497	507
	Triage 2	2777	2970	2763	2909	2993	2902	3217	3392	3651	3853	3751	3701	2675
	Triage 3	7078	7897	8222	7770	7453	7224	5893	6141	6715	7158	6450	5857	5995
	Total	13636	14340	14668	14814	14312	13756	11891	13233	13126	13587	12756	12534	11031
	Ocupación del servicio	99.5%	99.6%	99.8%	99.8%	99.5%	99.3%	84.0%	85.4%	96.9%	95.9%	99.1%	99.2%	99.1%

Nota: Para calibrar la clasificación de Triage, se obtuvo de parte del hospital la estadística de los últimos 12 meses para cada tipo. A partir de los datos se calculó el porcentaje de participación de cada tipo sobre el total de pacientes registrados para cada mes según la siguiente ecuación:

$$Proporción Triage_{i,y} = \frac{\# \text{ de pacientes clasificados como Triage}_{i,y}}{\# \text{ Total de Ingresos a Triage}_y}$$

En donde *Proporción Triage_{i,y}* hace referencia a la proporción del triage i (1, 2 o 3) en el mes y . Posteriormente, se procedió a calcular un promedio de dicha proporción a lo largo del año al agregar todos los pacientes de cada tipo de triage y el número total de consultas. Se obtuvo que la probabilidad de asignar un paciente a Triage 1, 2 y 3 es respectivamente del 76.49%, 19.28% y el 4.23%. A partir de lo anterior, se modeló en el procedimiento “llegadas” en Netlogo la asignación de un nivel de Triage a cada paciente que ingresa a la central.

d. *Tiempos de Atención*

#	ESTACIÓN	COTA INFERIOR	COTA SUPERIOR
1	Registro	5	15
2	Triage	6	12
3	Admisión	6	12
4	Consulta	Inmediato	Inmediato
		20	30
		20	120
5	Salas	6 horas	18 horas

Nota: Los tiempos de atención se calibraron consultando con los encargados de la central. Al no contar con datos estadísticos de cada procedimiento, se definió de la mano de ellos las cotas superiores e inferiores basados en su experiencia diaria. Luego, a partir de las cotas definidas, se asignó un tiempo de atención a cada paciente para cada estación en el procedimiento $media[puntoAtencion]$.

11. ANEXO 2: CÓDIGO DE PROGRAMACIÓN COMENTADO

;Tipos de agentes del sistema: Trabajadores, Reglas y Pacientes

breed [trabajadores trabajador]

breed [reglas regla]

breed [pacientes paciente]

;;Atributos que posee cada uno de los agentes del sistema

;;Punto_atencion es la estación a la que pertenece el trabajador, estrategia_actual es la regla actual que usa el trabajador para desempeñar su labor, disponible es una variable binaria que indica si el trabajador está atendiendo a un paciente o está libre, tiempo_ocupado guarda el tiempo que el trabajador lleva atendiendo al paciente actual, tiempo_regla indica los minutos que el trabajador lleva con la regla actual, num_innovaciones indica las veces que el trabajador ha cambiado de regla, atendiendo_a guarda el número de identificación del paciente que se encuentra atendiendo, on-hill? es una variable booleana que es verdadera cuando el trabajador esta en la cima en el plano corrugado, atendio_xlm1 es una variable booleana que indica que el trabajador atendió por lo menos un paciente, problematica_que_atiende guarda el tipo de sintomatología del paciente, desempeno_estrategias es un vector que guarda el desempeño de las reglas del trabajador

trabajadores-own[punto_atencion estrategia_actual disponible tiempo_ocupado tiempo_regla
num_innovaciones atendiendo_a on-hill? atendio_xlm1 problematica_que_atiende desempeno_estrategias]

;;Estacion_actual indica la estación en la que se encuentra actualmente el paciente, triage es una variable que guarda la gravedad del paciente, tiempo_atencion indica el tiempo que lleva el paciente en atención en la estación actual, tiempo_total guarda el tiempo total de atención desde que el paciente llegó a la central de urgencias; atendido_por guarda el número who del trabajador que está atendiendo al paciente tiempo_espera indica el tiempo que lleva esperando el paciente en ser atendido en la estación actual, en_atencion es una variable binaria que indica si el paciente está o no en atención; media_atencion es un parámetro que indica el tiempo de atención del paciente en cada estación y se calibró con datos proporcionados por la central de urgencias; t_situacion representa el tipo de sintomatología del paciente.

pacientes-own[Estacion_actual triage tiempo_atencion tiempo_total atendido_por tiempo_espera en_atencion
media_atencion t_situacion]

;;quien_modifico guarda el numero who del agente que pasó por la regla; estacion guarda el numero de la estación a la que pertenece la regla

reglas-own [quien_modifico estacionr]

;;weight guarda el grosor del link entre un par de reglas en estaciones seguidas, modificar es una variable binaria que indica si el grosor se debe modificar o no segun si el paciente fue atendido con dicho par de reglas

links-own[weight modificar]

;;Variables Globales: total_trabajadores indica el total de trabajadores en todas la estaciones, lista_reglas es un vector con las reglas, Turnos es un vector con las colas de cada estación segun triage, TxTy son vectores que guardan los who de los apcientes que estan en cola segun el triage x y la estacion y, egreso_casa guarda el numero de pacientes atendidos, abandonos guarda el número de pacientes que abandonan la central de urgencias por tiempos de espera altos, total_llegadas cuenta el número de pacientes que llegan a la central de urgencias; Total_Salidas contabiliza los pacientes que pasan por todos los puntos de atención de la central y son dados de alta; Turnosx guarda los TxTy de cada estación, ET es un vector que guarda otro vector con el numero de

identificación de los trabajadores que se liberan al terminar de atender un paciente, la regla actual que aplican y el tipo de situación (sintomatología) que tenía el último paciente que atendió, lo anterior con el fin de retribuir el paisaje corrugado adecuado; `desempeno_global` es un vector en el que se guarda el desempeño global de cada regla, este vector se modifica 5 veces en cada iteración ya que el desempeño_global solo aplica localmente en cada estación; `vector_despro` guarda los vectores `Ex` que guardan a su vez la mejor solución teórica posible para cada tipo de problema

```
globals [total_trabajadores lista_reglas Turnos T1T1 T2T1 T3T1 T1T2 T2T2 T3T2 T1T3 T2T3 T3T3 T1T4 T2T4 T3T4
T1T5 T2T5 T3T5 egreso_casa abandonos total_llegadas total_salidas Turnos1 Turnos2 Turnos3 Turnos4 Turnos5
ET desempeno_global vector_despro E1 E2 E3 E4 E5]
```

;;Procedimiento que inicializa los planos corrugados invocando al procedimiento `guardar-vistas`

```
to setup2
```

```
  let creaciones 0
```

```
  let heur 0
```

```
  loop
```

```
  [
```

```
    set creaciones creaciones + 1
```

```
    set heur heur + 1
```

```
    guardar-vistas(creaciones) (heur)
```

```
    if creaciones = 100 [stop]
```

```
    if heur = 10 [set heur 0]
```

```
  ]
```

```
end
```

;;Procedimiento que exporta los terrenos corrugados en archivos y los nombra `PxHy` haciendo referencia a la situación `x` y la regla o heurística `y`

```
to guardar-vistas [aux aux2]
```

```
  let temp ceiling (aux / 10)
```

```
  cp ;Clear-patches
```

```
  cd
```

```
  inicializar-turnos
```

```
  ask n-of 100 patches [ set pcolor 30 ]
```

```
  repeat 7 [ diffuse pcolor 1 ]
```

```
  export-view (word "P" temp "H" aux2 )
```

```
end
```

;;Procedimiento de inicialización en el cual se crean los agentes según los parámetros definidos en la interfaz de usuario y se inicializan las variables de cada agente

```
to setup
```

```
  ca
```

```
  set-default-shape trabajadores "Person doctor"
```

```
  set total_trabajadores Personal_Ingreso + Personal_Triage + Personal_Admission + Personal_Consulta +
```

```
  Personal_SalaPrioritaria
```

```
  create-trabajadores total_trabajadores ;;Crea los trabajadores según los parámetros de la interfaz gráfica
```

```
  ask trabajadores
```

```
  [
```

```
    set desempeno_estrategias (n-values (Total_Reglas) [0])
```

```
    set punto_atencion asignar-estacion ;;Asigna un punto de atención a cada trabajador. Ver procedimiento
```

```
  report asignar-estacion
```

```
    set Estrategia_actual ((random (Total_Reglas)) + 1) ;;asigna una regla inicial
```

```

set tiempo_regla 0 ;;Inicializa el tiempo de retención de la regla inicial en 0
set disponible 1 ;;Inicializa el estado del trabajador como disponible
set num_innovaciones 0 ;;Inicializa el número de innovaciones en 0
set on-hill? false ;;Indica que un trabajador no se encuentra en un máximo
set atendio_xlm1 false ;;Indica que ningún trabajador ha atendido por lo menos un paciente al iniciar la
simulación
  setxy random-xcor random-ycor ;;Reparte de manera aleatoria a los trabajadores en la interfaz asignando una
posición X y Y
]

set-default-shape reglas "Circle 2"
create-reglas Total_Reglas * 5 ;;Crea las reglas en la interfaz gráfica
set lista_reglas n-of (Total_Reglas * 5) reglas ;;Crea un vector con las reglas
set lista_reglas sort-by < lista_reglas ;;Ordena el vector de menor a mayor
ask reglas [set size 2 set color 15] ;;Modifica el tamaño de las reglas y su color
ubicar-reglas ;;Procedimiento que re-ubica en la interfaz a las reglas según la estación
inicializar-turnos ;;Inicializa el vector que guarda las colas de todas las estaciones
set turnos (n-values (5) [0]) ;Inicializa el vector de turnos [0 0 0 0 0]
set Turnos1 (n-values (3) [0]) ;Inicializa el vector de turnos1 [0 0 0]
set Turnos2 (n-values (3) [0]) ;Inicializa el vector de turnos2 [0 0 0]
set Turnos3 (n-values (3) [0]) ;Inicializa el vector de turnos3 [0 0 0]
set Turnos4 (n-values (3) [0]) ;Inicializa el vector de turnos4 [0 0 0]
set Turnos5 (n-values (3) [0]) ;Inicializa el vector de turnos5 [0 0 0]
set desempeno_global (n-values Total_Reglas [0]) ;Inicializa el vector de desempeño global con ceros
set vector_despro (n-values (5) [0]) ;Inicializa el vecgtor con ceros [0 0 0 0 0]
set E1 (n-values Tipo_Situacion [-100]) ;Inicializa el desempeño de la estación 1 en -100 para cada regla
set E2 (n-values Tipo_Situacion [-100]) ;Inicializa el desempeño de la estación 2 en -100 para cada regla
set E3 (n-values Tipo_Situacion [-100]) ;Inicializa el desempeño de la estación 3 en -100 para cada regla
set E4 (n-values Tipo_Situacion [-100]) ;Inicializa el desempeño de la estación 4 en -100 para cada regla
set E5 (n-values Tipo_Situacion [-100]) ;Inicializa el desempeño de la estación 5 en -100 para cada regla
set ET [] ;Inicializar el vector que guarda a los vectores Ex
set egreso_casa 0 ;;Inicializa el número de pacientes atendidos de principio a fin en la sala de urgencias en 0
actualizar-turnos ;;Inicializa las filas de espera de cada estación según triage
reset-ticks ;Restablece el contador en 0
end

;;Procedimiento iterativo que modela cada instante de tiempo
to go

llegadas ;;Modela la llegada de pacientes
liberar-trabajador ;;Desocupa a los trabajadores que terminaron de atender un paciente
difundir-estrategias(1) ;;Socializa las reglas exitosas de la estación 1
actualizar-reglas(1) ;;Actualiza la regla actual para cada trabajador de la estación 1
difundir-estrategias(2) ;;Socializa las reglas exitosas de la estación 2
actualizar-reglas(2) ;;Actualiza la regla actual para cada trabajador de la estación 2
difundir-estrategias(3) ;;Socializa las reglas exitosas de la estación 3
actualizar-reglas(3) ;;Actualiza la regla actual para cada trabajador de la estación 3
difundir-estrategias(4) ;;Socializa las reglas exitosas de la estación 4
actualizar-reglas(4) ;;Actualiza la regla actual para cada trabajador de la estación 4
difundir-estrategias(5) ;;Socializa las reglas exitosas de la estación 5
actualizar-reglas(5) ;;Actualiza la regla actual para cada trabajador de la estación 5
asignar-trabajador ;;asigna un trabajador libre a un paciente listo para ser atendido
eliminar-de-colas ;;Elimina de la fila a los pacientes que se encuentran en atención

```

```

actualizar-tiempo-total ;;Actualiza el tiempo total de atención del paciente
actualizar-visualizacion ;;Actualiza la interfaz de usuario
ask pacientes with [en_atencion = 0] [set tiempo_espera tiempo_espera + 1] ;;aumenta el tiempo de espera de
los apcientes que aun no han sido atendidos
ask trabajadores with [disponible = 0] [set tiempo_regla tiempo_regla + 1] ;;Actualiza el tiempo total de
retención de la regla actual
ifelse length ET = 0 [[evaluar-desempeno] ;Evalua el desempeño en caso de que el vector ET no esté vacío
resaltar-exitosa(1) ;Resalta en Amarillo la regla más exitosa actual de la estacion 1
resaltar-exitosa(2) ;Resalta en Amarillo la regla más exitosa actual de la estacion 2
resaltar-exitosa(3) ;Resalta en Amarillo la regla más exitosa actual de la estacion 3
resaltar-exitosa(4) ;Resalta en Amarillo la regla más exitosa actual de la estacion 4
resaltar-exitosa(5) ;Resalta en Amarillo la regla más exitosa actual de la estacion 5
tick ;;Avanza el tiempo en una unidad

```

end

;;Procedimiento que modela la socialización de las reglas exitosa en cada estación, configura el aprendizaje organizacional

to difundir-estrategias [estacion]

set desempeno_global (n-values Total_Reglas [0]) ;Cada vez que se ejecuta el procedimiento se reinicia el vector en 0 para la estación

let cont 0

ask trabajadores with [punto_atencion = estacion]

[

loop ;itera para preguntar el desempeño de cada regla para el trabajador, cada iteración evalúa una regla

[

if item cont desempeno_estrategias > item cont desempeno_global ;Pregunta si el desempeño del trabajador es mejor al de la regla que fue difundida

[

let s random-float 1 ;Arroja un número entre 0 y 1 de manera aleatoria

if s < Probabilidad_Difusion ;Si el aleatorio es menor a la probabilidad de difusión se socializa ese mejor desempeño

[set desempeno_global replace-item cont desempeno_global (precision (item cont desempeno_estrategias 2)) ;Se actualiza el vector con el nuevo mejor desempeño

]

set cont cont + 1 ;Cuenta las reglas para salir del Loop cuando se procese la última regla

if cont = Total_Reglas

[set cont 0

stop]

]

]

end

;;Procedimiento en el cual se modela la intervención externa por alta congestión en cada estación. En este procedimiento se obliga a todos los trabajadores de la misma estación adoptar una misma regla escogida aleatoriamente

to intervenir-congestion

if length T1T1 + length T2T1 + length T3T1 >= congestion

[

let regla_comun ((random (Total_reglas)) + 1)

ask trabajadores with [punto_atencion = 1]

```

[
  let estrategia_antigua estrategia_actual
  set estrategia_actual regla_comun
  ifelse Estrategia_actual = Estrategia_antigua
  []
  [
    set tiempo_regla 0
    set num_innovaciones num_innovaciones + 1
  ]
]

if length T1T2 + length T2T2 + length T3T2 >= congestion
[
  let regla_comun ((random (Total_reglas)) + 1)
  ask trabajadores with [punto_atencion = 2 ]
  [
    let estrategia_antigua estrategia_actual
    set estrategia_actual regla_comun
    ifelse Estrategia_actual = Estrategia_antigua
    []
    [
      set tiempo_regla 0
      set num_innovaciones num_innovaciones + 1
    ]
  ]
]

if length T1T3 + length T2T3 + length T3T3 >= congestion
[
  let regla_comun ((random (Total_reglas)) + 1)
  ask trabajadores with [punto_atencion = 3 ]
  [
    let estrategia_antigua estrategia_actual
    set estrategia_actual regla_comun
    ifelse Estrategia_actual = Estrategia_antigua
    []
    [
      set tiempo_regla 0
      set num_innovaciones num_innovaciones + 1
    ]
  ]
]

if length T1T4 + length T2T4 + length T3T4 >= congestion
[
  let regla_comun ((random (Total_reglas)) + 1)
  ask trabajadores with [punto_atencion = 4 ]
  [
    let estrategia_antigua estrategia_actual
    set estrategia_actual regla_comun
    ifelse Estrategia_actual = Estrategia_antigua
    []
  ]
]

```

```

[
  set tiempo_regla 0
  set num_innovaciones num_innovaciones + 1
]
]
]

if length T1T5 + length T2T5 + length T3T5 >= congestion
[
  let regla_comun ((random (Total_reglas)) + 1)
  ask trabajadores with [punto_atencion = 5 ]
  [
    let estrategia_antigua estrategia_actual
    set estrategia_actual regla_comun
    ifelse Estrategia_actual = Estrategia_antigua
    []
    [
      set tiempo_regla 0
      set num_innovaciones num_innovaciones + 1
    ]
  ]
]
]
end

```

;;Procedimiento que actualiza la regla actual de los trabajadores por adopción de una regla percibida como exitosa o la exploración de una regla nueva escogida aleatoriamente
to actualizar-reglas [estacion]

```

  let orden_reglas sort-by > desempeno_global ;Ordena el vector desempeño global de mayor a menor
  let regla_exitosa item(0) orden_reglas ;Saca el valor del mejor desempeño
  let posicion_regla_exitosa position regla_exitosa desempeno_global ;Identifica cuál es la regla exitosa
  buscando el valor del mejor desempeño en el vector inicial (desempeno global) y sacando la posición en el
  vector
  ask trabajadores with [punto_atencion = estacion and atendio_xlm1 = true]
  [
    if item (Estrategia_actual - 1) desempeno_estrategias < inconformismo ;Pregunta si el desempeño de la
    estrategia actual es satisfactorio para el trabajador
    [
      let ladeahora Estrategia_actual ;Guarda la estrategia actual
      let innova random-float 1 ;Numero aleatorio entre 0 y 1
      ifelse innova < Probabilidad_Adopcion ;Si el aleatorio es menor a la probabilidad de adopción se adopta la
      regla percibida como la más exitosa
      [
        set Estrategia_actual posicion_regla_exitosa + 1 ;adopta la regla mas exitosa
        if ladeahora != estrategia_actual ;Pregunta si efectivamente se cambio la regla
        [set tiempo_regla 0 ;si se cambió la regla vuelve a inicializar el tiempo de regla es 0
        set num_innovaciones num_innovaciones + 1 ;Cuenta la innovación con fines estadísticos
        ]
      ]
    ]
    [set estrategia_actual (random total_reglas) + 1 ;si no adopta la regla más exitosa intenta una nueva regla
    escogida aleatoriamente
    set num_innovaciones num_innovaciones + 1 ;Cuenta la innovación con fines estadísticos]
  ]
]
]

```

```
end
```

```
;;Procedimiento que actualiza los links existentes entre las reglas en diferentes estaciones. Crecen en la medida que más pacientes fueron atendidos con ese par de reglas y se disminuyen en la medida que esa conexión entre reglas se deja de usar en el tiempo
```

```
to actualizar-visualizacion
```

```
  ask links [set modificar 0]
```

```
  ask pacientes with [Estacion_actual > 1]
```

```
  [
    let num2 item(Estacion_actual - 1) atendido_por
    ifelse is-string? num2 = false
```

```
    [
      if num2 > 0
```

```
      [
        let num1 item(Estacion_actual - 2) atendido_por
        let nodo1 ((Estacion_actual - 2) * Total_reglas + Total_trabajadores - 1 + [estrategia_actual] of trabajador num1)
```

```
        let nodo2 ((Estacion_actual - 1) * Total_reglas + Total_trabajadores - 1 + [estrategia_actual] of trabajador num2)
```

```
        ask regla nodo2
```

```
        [
          create-link-with regla nodo1
          set quien_modifico word "Paciente " ([who] of myself)
          ask link nodo2 nodo1
```

```
          [
            if weight < 2.5
            [
              set weight weight + 0.0015
              set thickness weight
            ]
          ]
          set modificar 1
        ]
      ]
    ]
  ]
```

```
  ask links with [modificar = 0]
```

```
  [
    set weight weight - 0.002
    set thickness weight
```

```
    if weight < 0.001
```

```
    [
      die
    ]
  ]
end
```

```
;;Procedimiento que actualiza el tiempo total de estación para todos los pacientes en atención o espera
```

```

to actualizar-tiempo-total
  ask pacientes with [Estacion_actual < 6]
  [set tiempo_total tiempo_total + 1]
end

;;Procedimiento que elimina de la cola de espera a pacientes que pasaron a atención
to eliminar-de-colas
  ask pacientes with [Estacion_Actual = 2]
  [set T3T1 remove ([who] of self) T3T1]
  ask pacientes with [Estacion_Actual = 3]
  [set T3T2 remove ([who] of self) T3T2]
end

;;Procedimiento que pone disponible al trabajador que acabó de atender a un paciente para recibir al siguiente
to liberar-trabajador
  ask trabajadores with [disponible = 0]
  [
    let aux1 punto_atencion
    let aux2 [who] of self
    let mat []
    let estr 0
    ifelse tiempo_ocupado >= (item (punto_atencion - 1) (item 0 ([media_atencion] of pacientes with [((item
(aux1 - 1) atendido_por) = aux2) and (Estacion_actual = aux1)]))) ;;valida que el tiempo ocupado del trabajador
sea mayor a la media de atención del paciente para la estación en cuestión
    [
      set atendio_xlm1 true ;Después de cumplir con el tiempo de atención definido a priori, se procede a validar
que el trabajador por lo menos atendió un paciente
      set tiempo_ocupado 0 ;;Inicializa el tiempo ocupado en 0
      set disponible 1 ;;Lo pone disponible
      set estr Estrategia_actual
      ask pacientes with [((item (aux1 - 1) atendido_por) = aux2) and (Estacion_actual = aux1)] ;;Asigna al paciente
a la próxima estación
      [
        set mat lput aux2 mat
        set mat lput estr mat
        set mat lput t_situacion mat
        set ET lput mat ET
        let elim modelar-egreso ;Reconoce que no todos los pacientes pasan por todas las estaciones, algunos se
van a casa sin llegar a las estaciones finales
        ifelse elim = 0 ;Pregunta si el paciente se fue de la central o no, 0 implica que se queda y pasa a la siguiente
estación
        [
          set Estacion_actual Estacion_actual + 1
          ifelse Estacion_actual = 6 ;Si pasó por la ultima estación se elimina el agente de lo contrario se pasa a la fila
de la siguiente estación
          [
            set total_salidas total_salidas + 1
            die
          ]
        ]
        [
          agregar-paciente-lista-espera (Estacion_actual) (triage) ([who] of self) ;;Asigna al paciente a la cola de
espera de la siguiente estación
          set en_atencion 0
        ]
      ]
    ]
  ]

```

```

]
]
[
  set egreso_casa egreso_casa + 1
  die
]
]
]
[set tiempo_ocupado tiempo_ocupado + 1];si aún no ha terminado de atender al paciente aumenta el
tiempo ocupado en 1
]
  actualizar-turnos
end

;Procedimiento que evalúa el desempeño de la regla que emplea el trabajador según la situación a la que se
enfrenta y el algoritmo de búsqueda en el plano corrugado
to evaluar-desempeno
  let heuristica 0
  let enf 0
  let trab 0
  let nvalor 0
  Loop ;Asegura que se evalúe el desempeño de todos los trabajadores y se importen todos los planos
corrugados
  [
    set heuristica item (1) (item (0) ET)
    set enf item (2) (item (0) ET)
    set trab item (0) (item (0) ET)
    import-pcolors (word "P" (enf + 1) "H" heuristica) ;Importa el plano corrugado según la sintomatología P y la
regla H

    while [[on-hill?] of trabajador trab = false] ;Mueve a los trabajadores hasta que encuentre una cima (Optimo
local o global)
    [
      ask trabajador trab [
        let current-patch patch-here
        uphill pcolor ;La funcion Uphill de Netlogo mueve a los trabajadores a un patch superior
        ifelse current-patch = patch-here
        [set on-hill? true] ;Indica que el trabajador se encuentra en una cima
        []
      ]
    ]

    ask trabajador trab [
      guardar-maximo (punto_atencion) (enf) ;Envía la mejor solución encontrada por el trabajador según la
sintomatología del paciente que trató y su estación
      ;Calcula el desempeño ponderando el pasado y el presente según el parámetro definido en la interfaz de
usuario
      set nvalor Coeficiente_Historico * item (heuristica - 1) desempeno_estrategias + (1 - Coeficiente_Historico) *
((pcolor] of trabajador trab / item (problematologia_que_atiende) (item (punto_atencion - 1) vector_despro))
      set desempeno_estrategias replace-item (heuristica - 1) desempeno_estrategias nvalor ;Actualiza el nuevo
valor de desempeño en el vector de desempeño de estrategias
      set on-hill? false
    ]
  ]
]

```

```

    set ET but-first ET ;elimina la posición 0 que contiene el vector con el trabajador, la sintomatología y la
    heurística que acaba de ser atendido y evaluado
    if length ET = 0 [stop] ;Cuando no hayan más planos por importar y desempeños por evaluar se para el bucle
  ]
end

```

;procedimiento que guarda el mejor resultado teórico para un estación y una sintomatología
to guardar-maximo [laestacion tipoproblema]

```

  if max [pcolor] of patches > item tipoproblema (item (laestacion - 1) vector_despro)
  [
    if laestacion = 1 [set E1 replace-item tipoproblema E1 max [pcolor] of patches] ;Guarda el mejor resultado
    para una sintomatología dada en la estación 1
    if laestacion = 2 [set E2 replace-item tipoproblema E2 max [pcolor] of patches] ;Guarda el mejor resultado
    para una sintomatología dada en la estación 2
    if laestacion = 3 [set E3 replace-item tipoproblema E3 max [pcolor] of patches] ;Guarda el mejor resultado
    para una sintomatología dada en la estación 3
    if laestacion = 4 [set E4 replace-item tipoproblema E4 max [pcolor] of patches] ;Guarda el mejor resultado
    para una sintomatología dada en la estación 4
    if laestacion = 5 [set E5 replace-item tipoproblema E5 max [pcolor] of patches] ;Guarda el mejor resultado
    para una sintomatología dada en la estación 5
  ]
  actualizar-turnos
end

```

;Procedimiento que reconoce egresos en todas las estaciones. No todos los pacientes requieren pasar por todas
las estaciones. Se calibró con datos reales del último año de la central de urgencias analizada

to-report modelar-egreso

```

  if Estacion_actual = 2
  [
    let elim random-float 1
    ifelse elim < 0.81
    [report 0]
    [report 1]
  ]
  if Estacion_actual = 3
  [
    let elim random-float 1
    ifelse elim < 0.97
    [report 0]
    [report 1]
  ]
  if Estacion_actual = 4
  [
    let elim random-float 1
    ifelse elim < 0.12
    [report 0]
    [report 1]
  ]
  if Estacion_actual = 5
  [
    let elim random-float 1
    ifelse elim < 0.91

```

```

[report 0]
[report 1]
]
report 0
end

;Actualiza las colas según la estación y el nivel de triage
to actualizar-lista [estacion gravedad]
  if estacion = 1
    [ifelse gravedad = 1 [set T1T1 but-first T1T1] [ifelse gravedad = 2 [set T2T1 but-first T2T1] [set T3T1 but-first T3T1]]]
  if estacion = 2
    [ifelse gravedad = 1 [set T1T2 but-first T1T2] [ifelse gravedad = 2 [set T2T2 but-first T2T2] [set T3T2 but-first T3T2]]]
  if estacion = 3
    [ifelse gravedad = 1 [set T1T3 but-first T1T3] [ifelse gravedad = 2 [set T2T3 but-first T2T3] [set T3T3 but-first T3T3]]]
  if estacion = 4
    [ifelse gravedad = 1 [set T1T4 but-first T1T4] [ifelse gravedad = 2 [set T2T4 but-first T2T4] [set T3T4 but-first T3T4]]]
  if estacion = 5
    [ifelse gravedad = 1 [set T1T5 but-first T1T5] [ifelse gravedad = 2 [set T2T5 but-first T2T5] [set T3T5 but-first T3T5]]]
end

```

;;Procedimiento que asigna un trabajador en cada punto de atención a la siguiente persona en cola teniendo como prioridad a los pacientes mas graves (filas con triage 1 luego 2 y por ultimo 3)

```

to asignar-trabajador
  actualizar-turnos
  let a 0
  ask trabajadores with [disponible = 1]
  [
    ifelse empty? ((item 0 (item (punto_atencion - 1) turnos))) = true ;T1T1
    [
      ifelse empty? ((item 1 (item (punto_atencion - 1) turnos))) = true ;T2T1
      [
        ifelse empty? ((item 2 (item (punto_atencion - 1) turnos))) = true ;T3T1
        [
          ]
        [
          set a item 0 (item 2 (item (punto_atencion - 1) turnos))
          actualizar-lista (punto_atencion) (3)
          actualizar-turnos
          set disponible 0
          set atendiendo_a a
          set problematica_que_atiende [t_situacion] of paciente a
          ask paciente a
          [
            set atendido_por replace-item (estacion_actual - 1) atendido_por ([who] of myself)
            set en_atencion 1
            set tiempo_espera 0
          ]
        ]
      ]
    ]
  ]

```

```

]
]
[
  set a item 0 (item 1 (item (punto_atencion - 1) turnos))
  actualizar-lista (punto_atencion) (2)
  actualizar-turnos
  set disponible 0
  set atendiendo_a a
  set problematica_que_atiende [t_situacion] of paciente a
  ask paciente a
  [
    set atendido_por replace-item (estacion_actual - 1) atendido_por ([who] of myself)
    set en_atencion 1
    set tiempo_espera 0
  ]
]
]
[
  set a item 0 (item 0 (item (punto_atencion - 1) turnos))
  actualizar-lista (punto_atencion) (1)
  actualizar-turnos
  set disponible 0
  set atendiendo_a a
  set problematica_que_atiende [t_situacion] of paciente a
  ask paciente a
  [
    set atendido_por replace-item (estacion_actual - 1) atendido_por ([who] of myself)
    set en_atencion 1
    set tiempo_espera 0
  ]
]
]
end

```

;;Procedimiento que pone en la lista de espera de la siguiente estación al paciente que acaba de ser atendido en la estación anterior según su nivel de gravedad
to agregar-paciente-lista-espera [station level_of_sickness id]

```

if station = 2
[
  ifelse level_of_sickness = 3
  [set T3T2 lput id T3T2]
  [
    ifelse level_of_sickness = 2
    [set T2T2 lput id T2T2]
    [set T1T2 lput id T1T2]
  ]
]
if station = 3
[
  ifelse level_of_sickness = 3
  [set T3T3 lput id T3T3]

```

```

[
  ifelse level_of_sickness = 2
  [set T2T3 lput id T2T3]
  [set T1T3 lput id T1T3]
]
]
if station = 4
[
  ifelse level_of_sickness = 3
  [set T3T4 lput id T3T4]
  [
    ifelse level_of_sickness = 2
    [set T2T4 lput id T2T4]
    [set T1T4 lput id T1T4]
  ]
]
]
if station = 5
[
  ifelse level_of_sickness = 3
  [set T3T5 lput id T3T5]
  [
    ifelse level_of_sickness = 2
    [set T2T5 lput id T2T5]
    [set T1T5 lput id T1T5]
  ]
]
]
actualizar-turnos

```

end

;Procedimiento que modela la llegada de Pacientes a la central de urgencia e inicializa sus parámetros iniciales to llegadas

```

let arribo random-float 1
let condicion random-float 1
if (Tasa_Arribo / 60) > arribo
[
  create-pacientes 1
  set total_llegadas total_llegadas + 1
]

```

```

ask pacientes with [Estacion_actual = 0]
[
  set hidden? true
  setxy random-xcor random-ycor
  set en_atencion 0
  set tiempo_atencion []
  set tiempo_total 0
  set atendido_por (n-values (5) ["x"])
  ifelse (condicion) > 0.2351 ;Calibrado con datos del último año para asignar si el paciente es Triage 3
  [
    set Estacion_actual 1
    set triage 3
  ]
]

```

```

set T3T1 lput ([who] of self) T3T1
]
[
ifelse (condicion ) > 0.0423 ;Calibrado con datos del último año para asignar si el paciente es Triage 2
[
set Estacion_actual 1
set triage 2
set T2T1 lput ([who] of self) T2T1
]
[ ;Calibrado con datos del último año para asignar si el paciente es Triage 1
set Estacion_actual 1
set triage 1
set T1T1 lput ([who] of self) T1T1
]
]
set media_atencion []
set media_atencion lput media(1) media_atencion ;Asigna un tiempo de atención al paciente para la estación
1
set media_atencion lput media(2) media_atencion ;Asigna un tiempo de atención al paciente para la estación
2
set media_atencion lput media(3) media_atencion ;Asigna un tiempo de atención al paciente para la estación
3
set media_atencion lput media(4) media_atencion ;Asigna un tiempo de atención al paciente para la estación
4
set media_atencion lput media(5) media_atencion ;Asigna un tiempo de atención al paciente para la estación
5
set t_situacion random (Tipo_Situacion - 1) ;Asigna al paciente un tipo de sintomatología
]
actualizar-turnos

end

;Procedimiento que permite asignar una media de atencion al paciente para cada punto de atencion. Se calibró
con datos del último año proporcionados por la central de urgencias analizada
to-report media [PuntoAtencion]
if puntoAtencion = 1
[
report (random (11)) + 5
]
if puntoAtencion = 2
[
report (random (6)) + 6
]
if puntoAtencion = 3
[
report (random (6)) + 6
]
if puntoAtencion = 4
[
report (random (50)) + 10
]
if puntoAtencion = 5
[

```

```

    report (random (360)) + 360
  ]
end

;;Reporter que ayuda a inicializar asignando a cada trabajador una estación
to-report asignar-estacion
  if who < Personal_Ingreso
    [report 1]
  if who < Personal_Ingreso + Personal_Triage
    [report 2]
  if who < Personal_Ingreso + Personal_Triage + Personal_Admision
    [report 3]
  if who < Personal_Ingreso + Personal_Triage + Personal_Admision + Personal_Consulta
    [report 4]
  if who < Personal_Ingreso + Personal_Triage + Personal_Admision + Personal_Consulta +
  Personal_SalaPrioritaria
    [report 5]
end

;;Calcula el porcentaje de abandonos
to-report porcentaje-abandonos
  ifelse total_llegadas = 0
    [report 0]
    [report (abandonos / total_llegadas)* 100]
end

;;Procedimiento que dibuja las reglas en la interfaz gráfica y les asigna una estación
to ubicar-reglas
  let count1 0
  let count2 0
  foreach lista_reglas
  [
    if count2 = Total_Reglas
      [set count2 0
      set count1 count1 + 1
      ]
    ask ?1
    [setxy (-26 + 12 * count1) (15 - 3 * count2)
    set estacionr count1 + 1]
    set count2 count2 + 1
  ]
end

;;Inicializa el vector de colas según gravedad para cada estación
to inicializar-turnos
  set T1T1 []
  set T2T1 []
  set T3T1 []
  set T1T2 []
  set T2T2 []
  set T3T2 []

```

```

set T1T3 []
set T2T3 []
set T3T3 []
set T1T4 []
set T2T4 []
set T3T4 []
set T1T5 []
set T2T5 []
set T3T5 []
set Turnos1 []
set Turnos2 []
set Turnos3 []
set Turnos4 []
set Turnos5 []
end

```

;;Actualiza el vector con todas las colas según gravedad de todas las estaciones
to actualizar-turnos

```

set Turnos1 replace-item (0) Turnos1 T1T1
set Turnos1 replace-item (1) Turnos1 T2T1
set Turnos1 replace-item (2) Turnos1 T3T1
set Turnos2 replace-item (0) Turnos2 T1T2
set Turnos2 replace-item (1) Turnos2 T2T2
set Turnos2 replace-item (2) Turnos2 T3T2
set Turnos3 replace-item (0) Turnos3 T1T3
set Turnos3 replace-item (1) Turnos3 T2T3
set Turnos3 replace-item (2) Turnos3 T3T3
set Turnos4 replace-item (0) Turnos4 T1T4
set Turnos4 replace-item (1) Turnos4 T2T4
set Turnos4 replace-item (2) Turnos4 T3T4
set Turnos5 replace-item (0) Turnos5 T1T5
set Turnos5 replace-item (1) Turnos5 T2T5
set Turnos5 replace-item (2) Turnos5 T3T5

```

```

set Turnos replace-item (0) Turnos Turnos1
set Turnos replace-item (1) Turnos Turnos2
set Turnos replace-item (2) Turnos Turnos3
set Turnos replace-item (3) Turnos Turnos4
set Turnos replace-item (4) Turnos Turnos5

```

```

set vector_despro replace-item (0) vector_despro E1
set vector_despro replace-item (1) vector_despro E2
set vector_despro replace-item (2) vector_despro E3
set vector_despro replace-item (3) vector_despro E4
set vector_despro replace-item (4) vector_despro E5
end

```

;Procedimiento para cambiar de color a Amarillo a la regla exitosa en cada momento del tiempo.

to resaltar-exitosa [var]

```

let r []
let i 1
ask reglas with [estacionr = var] [set color 15]
while [i < Total_reglas + 1]

```

```
[
  set r lput count trabajadores with [Estrategia_actual = i and punto_atencion = var] r
  set i i + 1
]
let s sort-by > r
let r_exitosa item(0) s
let pos_r_exitosa position r_exitosa r

let ag sort reglas

ask (item ((var - 1) * 10 + pos_r_exitosa) ag)
[set color 45]
end
```

12. ANEXO 3: DISEÑO DE EXPERIMENTOS

a. Tabla de diseño de experimentos

Design Table (randomized)						
Run	A	B	C	D	E	F
1	-	-	+	+	-	-
2	+	+	-	+	-	-
3	-	+	+	-	-	+
4	-	-	-	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+
6	-	+	-	-	+	-
7	+	-	+	-	+	-
8	+	-	-	-	-	+

Fuente: Proceso realizado en Minitab.

b. Salida de Minitab para el diseño de experimentos.

```
Fractional Factorial Design
Factors: 6   Base Design:      6, 8   Resolution: III
Runs: 8     Replicates:       1     Fraction: 1/8
Blocks: 1   Center pts (total): 0

* NOTE * Some main effects are confounded with two-way interactions.

Design Generators: D = AB, E = AC, F = BC

Defining Relation: I = ABD = ACE = BCF = BCDE = ACDF = ABEF = DEF

Alias Structure

I + ABD + ACE + BCF + DEF + ABEF + ACDF + BCDE

A + BD + CE + BEF + CDF + ABCF + ADEF + ABCDE
B + AD + CF + AEF + CDE + ABCE + BDEF + ABCDF
C + AE + BF + ADF + BDE + ABCD + CDEF + ABCEF
D + AB + EF + ACF + BCE + ACDE + BCDF + ABDEF
E + AC + DF + ABF + BCD + ABDE + BCEF + ACDEF
F + BC + DE + ABE + ACD + ABDF + ACEF + BCDEF
AF + BE + CD + ABC + ADE + BDF + CEF + ABCDEF
```

Fuente: Proceso realizado en Minitab.