

Sulfikar Amir. "Rethinking Design Policy in the Third World", *Design Issues*, Vol. 20, No. 4 (Autumn, 2004), pp. 68-75, <http://www.jstor.org/stable/1512003> (consultado el 17 de marzo de 2014)

Strait, E. (2006). *Prosthetics in developing countries. Prosthetic Resident.*

Walsh, N. E., & Walsh, W. S. (2003). Rehabilitation of landmine victims: the ultimate challenge. *Bulletin of the World Health Organization*, 81(9), 665-670.

Wilson, P. E. (2002). Exercise and sports for children who have disabilities. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*, 13(4), 907-923.

Webster, J. B., Levy, C. E., Bryant, P. R., & Prusakowski, P. E. (2001). Sports and recreation for persons with limb deficiency. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 82, S38-S44.

EPIGENÉTICA Y LOS ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS

Universidad Autónoma de Nuevo León

Káteri Samantha Hernández Pérez

Gerardo Vázquez Rodríguez

Nora Livia Rivera Herrera

k.s.edition@hotmail.com

RESUMEN

El espacio es concebido como gran objeto de diseño y contenedor de individuos, posee estética y función que generaría un discurso representativo del universo simbólico de esa comunidad. Los espacios arquitectónicos se resignifican cuando son interpretados por nuestra mente, cuando son percibidos por todos nuestros sentidos. La medición de su impacto y su percepción ante los usuarios ha desarrollado nuevas formas innovadoras de concebir al propio diseño y sus repercusiones, en un entorno determinado y sobre sus usuarios, ya sea por medio de un discurso arquitectónico, urbano, mobiliario, ambiental o industrial. El proyecto del genoma humano constituiría una relevante llave de acceso para la «nueva era del Diseño responsable». Las evidencias experimentales han demostrado con contundencia que el ambiente y sus características influye en el genoma, lo cual podría explicar cómo individuos con genomas idénticos, presenten diferentes comportamientos, diferentes fenotipo (Características observables de un individuo). La epigenética, es la disciplina capaz, de explicar algunas de estas cuestiones por medio de una nueva perspectiva sobre los procesos fisiológicos que antes creíamos entender, y de desvelar aspectos sobre el funcionamiento del genoma y el proceso de la herencia biológica. Los objetos y el contexto con los que tenemos contacto a diario tienen un impacto indudable en nuestra biología más íntima como lo sería la genética.

Palabras claves: Epigenética, Espacios, Arquitectura

ABSTRACT

The space is conceived as a great design object container and individuals, it has aesthetics and function that would generate a symbolic universe speech representative of that community. Architectural spaces is renewed when interpreted by our mind, when they are perceived by our senses. Measuring impact and perception to users has developed new innovative ways of conceiving own and their implications, in a given environment and its users, whether through an architectural, urban, furniture, environmental or industrial speech. The human genome project would be an important key to access to the "new era of responsible design." Experimental evidence has demonstrated forcefully that the environment and its characteristics influence the genome, which may explain how individuals with identical genomes have different behaviors, different phenotype (observable characteristics of an individual). Epigenetics is the discipline able, first, to explain some of these issues through a new perspective on the physiological processes previously thought to understand and, secondly, to reveal aspects of the functioning of the genome and the process heredity. The objects and the context with which we have daily contact have an undeniable impact on our innermost biology as it would genetics.

Key Words: Epigenetics, Spaces, Architecture

INTRODUCCIÓN

La creación de nuestra realidad está intrínsecamente ligada hacia nuestros comportamientos y conductas aprendidas, patrones que probablemente se originan en la imitación y aprendizaje de las interacciones que observamos a lo largo de nuestra vidas y la empatía que surge hacia ciertos momentos e individuos; lo anterior generaría valores, asimismo comportamientos que se interpretarían como identidad. La propia vida se dilucida a través de los objetos de diseño, tales como; la arquitectura, el urbanismo y el diseño en general. Martín Juez (2002), establece que "el objeto: no es solo funcional, también está cargado de sentidos, es una idea, una metáfora de orden colectiva ya que todos estos puntos van a depender del usuario (cada persona le da un tratamiento diferente a un objeto, pese a que existan objetos idénticos y un consenso con respecto a su uso)." Es importante tomemos el análisis del objeto de diseño a través de la arquitectura, que va más allá de ser sólo es el arte de idear, diseñar y construir edificios, y estructuras donde se puedan desenvolver las actividades humanas, sino también propiciar espacios que sean funcionales, perdurables, armónicos, útiles y estéticamente valiosos, estos generan en el usuario un proceso de empatía con el objeto por medio de su uso y observación, aunque también este proceso del objeto de diseño podría ser viable para la fragmentación de un grupo social, logrando una separación social a partir del rechazo de un objeto de diseño que no promulgue más una identidad en común o radicalice el entorno por medio de una contrapostura en

relación a un determinado grupo social (Vázquez, 2015). Nos damos cuenta que el diseño es el uso de símbolos, ya que el espacio es concebido como gran objeto de diseño y contenedor de individuos, posee una estética y función que generaría un discurso representativo del universo simbólico de esa comunidad. Los espacios arquitectónicos se resignifican cuando son interpretados por nuestra mente, cuando son percibidos por todos nuestros sentidos. G. Lakoff (2004) describe una serie de metáforas sobre áreas públicas, edificios y su relación empática por medio de una propagación de patrones de comportamiento que emergen de la relación y observación del uso del edificio por medio de los usuarios, la observación de estos patrones ayudan a generar una identidad colectiva. En las últimas dos décadas se han hecho avances muy significativos sobre cómo es que el entorno percibido, lo imaginado, sus estímulos y nuestras circunstancias de vida tienen directamente influencia sobre nuestra identidad más íntima (Kaati, Olov Bygren, Marcus Pembrey, 2007. Yehuda R., Stephanie Mulherin Engel, Sarah R. Brand, Jonathan Seckl, Sue M. Marcus and Gertrud S. Berkowitz, 2005. M.K. Skinner, 2010. En Vázquez, 2015). Nuestra propia biología y la conformación de nuestro ADN formarían parte de esta intimidad impactada, las investigaciones referentes al tema se han llevado hasta el punto en el que se afirma que gran parte de estas repercusiones crean modificaciones en nuestros sistemas bioquímicos, emocionales y mentales y que además estos cambios podrían en alguna medida ser heredables hasta en nuestros hijos y nietos, a este campo científico de corte multidisciplinar se le denomina como Epigenética. Del griego: epi -sobre- y genética (por encima de los genes), la epigenética fue acuñada en 1942 por el paleontólogo y genetista escocés Conrad Hal Waddington (Gallardo) para designar al estudio del mecanismo por el cual los organismos multicelulares desarrollan múltiples tejidos diferentes a partir de un único genoma, aunque cabe mencionar que las primeras apariciones de la epigenética en la literatura datan de mediados del siglo XIX, aunque los orígenes del concepto pueden encontrarse en Aristóteles (384-322 a.C.) quien creía en la epigénesis como el desarrollo de la forma orgánica del individuo a partir de la materia amorfa. El objeto de análisis son las modificaciones en la expresión de los genes, y una de las fuentes de cambio es el factor ambiental. Hablar de epigenética es referirnos a ciertos cambios en el material genético, que no afecta las secuencias de los genes, que pueden ser originados por señales externas. Vidaurrieta, D. R. (2012), establece que el ADN no existe en la célula como una molécula desnuda; está asociado con proteínas llamadas histonas, las modificaciones de las histonas y las variantes de las mismas, son participantes fundamentales en los procesos epigenéticos de todos los organismos.

DISCUSIÓN/REFLEXIÓN

BASES BIOLÓGICAS

La epigenética, de acuerdo a Lamas (2011) se basa en la existencia de un nivel de regulación de la expresión génica que no está relacionado con la secuencia de bases

nitrogenadas sino con la organización estructural que ésta adopta en un momento determinado dentro del núcleo celular. De la misma manera que en un idioma los signos de puntuación o los acentos modifican el sentido de una frase; por ejemplo, no es igual escribir árbol que arbol (ya que arbol no tiene significado); la epigenética sostiene que la cromatina está marcada, acentuada, señalizada y que estas marcas determinan el significado funcional de la secuencia. El ADN no se encuentra en forma línea dentro del núcleo celular, sino que se encuentra extraordinariamente empaquetado. Esto es posible mediante la organización estructural conocida como Cromatina, mediante la cual pequeños segmentos de ADN se enrollan alrededor de unos octámeros de proteínas denominadas histona y dan lugar a una fibra de ADN que puede llegar a compactarse hasta 50,000 veces desde su tamaño original. Esta organización posibilita que dos metros de ADN se localicen en cada núcleo celular pero también deja inaccesibles la mayoría de las secuencias de nucleótidos para que se pueda producir la interacción necesaria con la maquinaria celular, la transcripción y, en consecuencia, la expresión funcional de los genes. Los componentes principales de la cromatina son el ADN y las proteínas histonas; ambas unidades son el blanco de modificaciones epigenéticas. El desarrollo comienza en el cigoto que contiene un genoma, el cual es programado epigenéticamente, generándose una multitud de “epigenomas” distintos en más de 200 tipos celulares. Pero, ¿qué es un genoma?, es la secuencia de ADN, invariable, de un individuo. Asimismo se define a epigenoma como la composición global de cromatina que introduce pautas y marcas en el genoma de una célula dada. Varía según el tipo celular y responde a estímulos internos y externos. En estas modificaciones epigenéticas están implícitos tres mecanismos: Modificaciones de las histonas. Silenciado de genes asociado al RNA Metilación del ADN.

HAMBRE DE INVIERNO

Los registros detallados de nacimientos colectados durante la llamada “Hambre de Invierno” (Dutch Hunger Winter) han dado datos útiles para analizar los efectos a largo término sobre la salud de los prenatales de madres expuestas a las consecuencias del hambre.

Esto sucedió hacia finales de la segunda Guerra Mundial, cuando los alemanes le impusieron un embargo de alimentos a Holanda Occidental --una área densamente poblada que sufrió escases de alimentos, tierras agrícolas deterioradas y el comienzo de un invierno crudo-- todo lo cual condujo a la muerte por hambre de alrededor de unos 30,000 individuos.

Con los estudios realizados, no solo se pudieron relacionar las consecuencias a la exposición al hambre con un amplio margen de alteraciones en el desarrollo del producto, como bajo peso al nacer, sino además en la etapa adulta, con la diabetes, obesidad, enfermedad de las coronarias, cáncer de mama y otros y también se encontró en un grupo de individuos, una asociación con el nacimiento de nietos mucho más pequeños de lo normal.



Este hallazgo es extraordinario, puesto que sugiere que una dieta deficiente en una madre embarazada, puede afectarla en su salud no solo a ella, sino también a sus hijos y a sus nietos (y posiblemente a sus bisnietos) que heredan el mismo tipo de problemas. Tanto los hábitos de comportamiento, como los riesgos de enfermar, se pueden transmitir por vías independientes a la genética convencional.

RATAS MATERNALES

¿Puede el mayor o menor cariño materno dejar huellas en el ADN de manera tal que el efecto pase a los hijos? Esta es la pregunta que se hizo Michael Meaney, investigador del Instituto de Salud Mental de la Universidad McGill, de Montreal, Canadá, quien decidió poner a prueba su hipótesis en un experimento con ratones. Se propuso demostrar que el cuidado materno puede modificar el desarrollo cognitivo de las crías y también la capacidad para hacer frente a situaciones de estrés. En particular, indagó los mecanismos moleculares a través de los cuales se modifica la expresión en el cerebro de genes vinculados a la regulación de la respuesta endocrina al estrés. En el experimento participaron dos grupos de hembras de ratón: unas eran muy maternales, y las otras, menos afectuosas (aunque no se sabe por qué se comportaban de ese modo). Las crías de cada grupo fueron colocadas con sus respectivas madres, y luego fueron intercambiadas. El resultado fue que todos los ratones que se criaron con hembras “menos cariñosas”, ya fueran sus madres biológicas o no, exhibían las mismas modificaciones en el ADN del cerebro y se mostraban más vulnerables ante una situación de estrés. Las diferencias no eran genéticas, sino epigenéticas. En consecuencia, los investigadores estudiaron qué cambios químicos se producían en un gen, el del receptor de glucocorticoides, relacionado con la respuesta al estrés. Y constataron que ese gen se apagaba en los bebés de ratón que no habían sido acariciados por sus madres, ya fueran éstos hijos legítimos o “adoptivos”, según afirmó Meaney en 2004, en *Nature Neuroscience*. Existen cambios epigenéticos involucrados en los procesos del desarrollo y en la aparición de enfermedades. En la epigenética de la enfermedad es común un cambio en la plasticidad fenotípica que modifica la habilidad de las células para responder a estímulos externos e internos.

LA TOLERANCIA DEL TOMATE



Fotografía: Diana Martínez Llase, Genes que se encienden y se apagan 2004, (Susana Gallardo)

En la planta del tomate, la falta de agua parece estimular el encendido de un gen que confiere tolerancia frente al estrés generado por la sequía. “Ante una situación de estrés ambiental, por ejemplo, bajas temperaturas, alta salinidad o falta de agua, se producen ciertos cambios químicos en un gen favoreciendo su expresión”, relata Rodrigo González (2004), becario doctoral del Conicet en el IFIByNE, bajo la dirección de Iusem. Estos genes codifican para la producción de proteínas que, en condiciones extremas, contribuyen a que las células vegetales sigan cumpliendo sus funciones vitales. Para confirmar si el aumento en la expresión del gen tenía relación con modificaciones epigenéticas ante una situación de estrés, los investigadores sometieron a las plantas de tomate a una prueba de desecamiento (ver foto). “Cuando las hojas empezaban a perder turgencia, las cortamos, extrajimos el ADN y estudiamos las marcas de metilación”, relata González. Se hizo lo mismo con plantas que no fueron sometidas a estrés, que sirvieron como control. Las plantas que sufrieron la falta de agua mostraron distintas marcas epigenéticas vinculadas al aumento en la expresión del gen que confiere la tolerancia a desecación. “En algunos sitios del gen encontramos metilación de las citosinas, y en otros, desmetilación, pero en todos los casos hubo un aumento de la expresión, de hasta 36 veces más”, asegura González, y agrega: “la mayor expresión del gen posiblemente contribuya a que las células de las hojas de la planta, ante la falta de agua, no colapsen por desecación y puedan seguir cumpliendo con su función”. Estos conocimientos podrían aplicarse para incrementar la tolerancia de las plantas a determinadas condiciones adversas, no ya modificando las secuencias génicas, sino manipulando el nivel de expresión de determinados genes. Es importante señalar la gran influencia que tienen factores ambientales sobre el epigenoma. Vemos que muchos factores influyen en estos cambios, desde una falta de agua hasta la exposición a toxinas como metales pesados o toxinas estrogénicas o anti-androgénicas pueden alterar el patrón de metilación del ADN.

ENCENDIDO Y APAGADO (SILENCIADO DE GENES ASOCIADO AL RNA)

“Aunque estrictamente cualquier factor aparte de la secuencia de ADN que influya en la función del genoma sería epigenético, actualmente el término se tiende a aplicar, casi exclusivamente, a las modificaciones en el ADN o en las proteínas que lo acompañan, las histonas”, define Schor (2004). Son cambios químicos en las moléculas; uno de ellos es la metilación, que es el agregado de un grupo metilo (molécula formada por tres átomos de hidrógeno unidos a un carbono) a ciertas bases del ADN, en particular, la citosina (C) cuando se encuentra situada en forma previa y contigua a una guanina (G). La desmetilación, por el contrario, es la remoción o pérdida de ese grupo químico. En el ADN hay zonas regulatorias de los genes que son muy ricas en secuencias CG. En ellas, principalmente, es donde se produce la metilación. “Se sabe que algunas marcas favorecen la transcripción del ADN, y otras la reprimen”, explica. La metilación del ADN se asocia normalmente con el silenciamiento

de los genes, y la desmetilación, con la activación. En las histonas, se puede producir la acetilación, o agregado de un grupo acetilo. Esta modificación facilita la expresión de los genes, pues vuelve a la cromatina menos compacta, permitiendo que los factores de transcripción accedan al ADN a fin de copiar la secuencia genética para la fabricación de proteínas. Las marcas epigenéticas cumplen un papel clave en el desarrollo del embrión. En efecto, mientras que casi todas las células de un organismo tienen el mismo genoma, los genes que se expresen serán diferentes en las distintas etapas del desarrollo. Muchos de ellos están gobernados por factores epigenéticos que favorecen o impiden la expresión. Así, durante el desarrollo embrionario se producen “oleadas” de metilación y desmetilación, es decir, de encendido y apagado de genes.

EPIGENÉTICA Y LA CREACIÓN DE ESPACIOS ARQUITECTÓNICOS

Vázquez (2015) enfatiza que la cultura contemporánea habita entre muchedumbre de bombardeos mediáticos que incluyen significantes llenos de información, los cuales estarían provocando permanentemente a nuestro sistema perceptivo, bajo la premisa que lo que alojamos en nuestra percepción después podría cobrar substancia en la realidad y volverse tangibles por medio de acciones y comportamientos. Las personas utilizan símbolos como medios poderosos que sirven para enfrentar el entorno; estos pueden ser tangibles, verbales o imaginarios y es a través de ellos que las personas conservan sus experiencias percibidas en el medio, dándoles una forma mental figurativa, formas que además guiarían o condicionarían el comportamiento a futuro. Damasio (1994) menciona que en relación a la mente, el cerebro y el cuerpo, se constituyen como un organismo conectado por redes neuronales activadas por señales químicas que circulan en el flujo sanguíneo y señales electroquímicas enviadas a través de los nervios. El cerebro procesa estímulos que recibe del cuerpo y del entorno con el objetivo último de garantizar la supervivencia y aumentar el bienestar del dueño del cerebro. Las imágenes mentales, es decir, las ideas, se generan mediante la interacción entre regiones concretas del cerebro y del cuerpo que responden a estímulos internos y externos. El cerebro construye patrones neuronales dinámicos trazando mapas y almacenando actividades y las respuestas que provocan. Estos estímulos están ligados a los espacios con los que nos relacionamos, las imágenes mentales que constituyen la mente pueden ser o no conscientes (Castells, 2010). En la sociedad contemporánea, donde la predominante es la sobreexposición del individuo a estímulos de información por medio de la televisión, el cine, el arte, el diseño o la literatura, así como de partidos políticos y candidatos, la activación del cerebro se sobre-estimula mediante patrones neuronales inducidos por las neuronas espejo y éstos generarían el origen de la empatía y la identificación (identidad afín) o el rechazo con las narraciones propuestas por los elementos y su discurso. La escala real en que podrían impactar estas percepciones sensitivas en el mismo sistema del individuo, a sus

semejantes y a su entorno, serían por el momento imposible de calcular, pero cabe destacar la importancia del impacto que el diseño y la construcción de espacios arquitectónicos, llámese casas habitacionales, o multifamiliares, edificios públicos o privados, para cualquier uso que se requiera, se deberían desarrollar bajo la premisa del bienestar de los individuos, y del colectivo. En el diseño contemporáneo de gran escala cada vez se ha visto más empujada y mermada a raíz de la elaboración de trazas previa de conceptos claros e impactantes para los usuarios y que muchas veces son generados por especialistas del marketing, cool hunter o especialistas en semiótica, esto con el fin de incrustarle “información correcta” al diseño, para que sugiera inequívocamente patrones de comportamiento y afinidades de identidad favorables a intereses determinados, en su mayoría llevados no precisamente al bienestar de los usuarios, sino a sus propios intereses monetarios y de quienes los contratan.

CONCLUSIÓN

Año tras año, las evidencias experimentales van reforzando la noción de que todos estos componentes, genéticos y epigenéticos, constituyen un lenguaje que excede con mucho, en complejidad y significado, al mensaje codificado en el ADN. Es precisamente, hacia el desciframiento de este código donde se ha dirigido en los últimos años un enorme esfuerzo de la investigación dando como resultado el crecimiento exponencial del área y, sobre todo, generando un cambio conceptual sin precedentes en nuestra perspectiva sobre numerosos aspectos de la fisiología de los seres vivos que incluyen el funcionamiento del sistema nervioso, aspectos conductuales, aspectos patológicos, metabolismo y herencia. Una de las aportaciones más relevantes de la epigenética es la observación de que la actividad enzimática de las proteínas responsables del «marcaje» de la cromatina (HATs, HDACs, metil transferasas de ADN y otras) es sensible a señales del entorno, de tal manera que el ADN y las histonas pueden quedar marcadas en función de ciertos estímulos ambientales. Existe una vasta evidencia de que la metilación modificación de histonas varía en función de factores nutricionales, químicos, físicos e incluso psicosociales y esto, por supuesto, tiene repercusión en la expresión genética. Además, como los cambios epigenéticos se heredan mitóticamente en células somáticas, éstos proveen un posible mecanismo a través del cual los efectos de los factores ambientales externos en etapas específicas a lo largo de la vida pueden propagarse en el desarrollo, produciendo cambios fenotípicos a largo plazo. Es así que nuestro epigenoma puede cambiar en función del cuidado materno, lo que comemos, lo que bebemos, lo que fumamos, cuando nos exponemos a drogas de abuso, cuando nos ejercitamos, cuando nos estresamos, cuando aprendemos. , por supuesto, con los espacios arquitectónicos con los que interactuamos. Es importante señalar que la capacidad de los estímulos ambientales de alterar el epigenoma (o conjunto de marcas del genoma) también puede alcanzar a las células germinales de manera que estas alteraciones pueden heredarse a las generaciones siguientes en



procesos conocidos como «efectos epigenéticos transgeneracionales». Es evidente que exposiciones tempranas a agentes modificadores o exposiciones transgeneracionales pueden ser factores relevantes, incluso para patologías que se desarrollan en la etapa adulta.

REREFENCIAS

1. Banning, C. "Food Shortage and Public Health, First Half of 1945, "Annals of the American Academy of Political and Social Science". Vol. 245, The Netherlands during German Occupation (May, 1946), pp. 93-110.
2. Brasacchio D, Okabe J, Tikellis C, Balcerczyk A, George P, Baker EK, Calkin AC, Brownlee M, Cooper ME, El-Osta A. Hyperglycemia induces a dynamic cooperativity of histone methylase and demethylase enzymes associated with geneactivating epigenetic marks that coexist on the lysine tail. *Diabetes* 2009; 58(5): 1229-1236.
3. Castells, Manuel. *Comunicación y Poder. Siglo XXI*. 2010.
4. Damasio, Antonio R: *Descartes' Error, Emotion, Reason, and the Human Brain*, Nueva York, Putnam. 1994 (Ed. cast.: *El error de Descartes: la emoción, la razón y el cerebro humano*, Barcelona, Crítica, 2001)
5. Day JJ, Sweatt JD. Epigenetic mechanisms in cognition. *Neuron* 2001; 70(5): 813-829.
6. Dolinoy DC, Weidman JR, Jirtle RL. Epigenetic gene regulation: linking early developmental environment to adult disease. *Reprod Toxicol* 2007; 23(3): 297-307.
7. Gallardo, S. (s.f.). *Epigenética: Genes que se encienden, genes que se apagan*. *Genética*.
8. Lamas, D. M. (Mayo-Agosto de 2011). *Epigenética: Un nuevo lenguaje, un nuevo destino*. *El Residente*, 6(2), 105-110. Obtenido de www.mediographic.org.mx.
9. Levin BE. Epigenetic influences on food intake and physical activity level: review of animal studies. *Obesity* 2008; 16 Suppl 3: S51-54.
10. Ling C, Groop L. Epigenetics: A molecular link between environmental factors and type 2 diabetes. *Diabetes* 2009; 58(12): 2718-2725.
11. Maccani MA, Avissar-Whiting M, Banister CE, McGonnigal B, Padbury JF, Marsit CJ. Maternal cigarette smoking during pregnancy is associated with down regulation of miR-16, miR-21, and miR-146a in the placenta. *Epigenetics* 2010; 5(7): 583-589.
12. Maze I, Nestler EJ. The epigenetic landscape of addiction. *Ann N Y Acad Sci* 2011; 1216: 99-113.

13. Meaney MJ. Epigenetic programming by maternal behavior. *Nat Neurosci* 2004; 7(8): 847-854.

14. Pandey SC, Ugale R, Zhang H, Tang L, Prakash A. Brain chromatin remodeling: a novel mechanism of alcoholism. *J Neurosci* 2008; 28(14): 3729-3737.

15. Meaney MJ, Szyf M. Environmental programming of stress responses through DNA methylation: life at the interface between a dynamic environment and a fixed genome. *Dialogues Clin Neurosci* 2005; 7(2): 103-123.

16. Michael Meaney, Instituto de Salud Mental de la Universidad McGill, de Montreal, Canadá, 2004.

17. Ooi SL, Henikoff S. Germline histone dynamics and epigenetics. *Curr Opin Cell Biol* 2007; 19: 257-265.

18. Rodrigo González, becario doctoral del Conicet en el IFIByNE.

19. Skinner MK, Manikkam M, Guerrero-Bosagna C. Epigenetic transgenerational actions of environmental factors in disease etiology. *Trends Endocrinol Metab* 2010; 21(4): 214-222.

20. Vázquez Rodríguez Gerardo, *Lo imaginario y lo perceptivo como proximidades para la formación de una Identidad.*, 2015.

21. Vidaurrieta, D. R. (2012). *La epigenética, La otra cara de la Genética*. *Mensaje Bioquímico*, Vol. XXXVI, 200-211.

22. Weaver IC, Cervoni N, Champagne FA, D'Alessio AC, Sharma S, Seckl JR, Dymov S, Szyf M.

DISPOSITIVO PARA EL MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE HERRAMIENTAS INSTRUMENTADAS ILI (INSPECCIÓN EN LÍNEA) EN LA EMPRESA ROSEN EUROPE B.V SUCURSAL COLOMBIA
Universidad Industrial de Santander
INTERFAZ
Diana Milena Buenahora López
Javier Mauricio Martínez Gómez
diana.buenahora@hotmail.com
javimar@uis.edu.co

RESUMEN

La ergonomía se define como la ciencia del trabajo, que elimina las barreras que se oponen a un trabajo humano seguro, productivo y de calidad, mediante el adecuado ajuste de productos, tareas y ambiente de trabajo (Lite, García et al. 2007). Frente a este escenario la multinacional ROSEN Europe B.V Sucursal Colombia (objeto de estudio

