

**MUSEOGRAFÍA UNIVERSAL, CASO DE ESTUDIO:  
“EXPOSICIÓN PLANETAS GASEOSOS, PLANETARIO DE MEDELLÍN.**

*Sofía Pérez Cortés, Jose Enrique Filos Moya*

Departamento de Ergonomía, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia:

[josefiloscr@hotmail.com](mailto:josefiloscr@hotmail.com)

[s.pia.perez@gmail.com](mailto:s.pia.perez@gmail.com)

## Resumen

El trabajo de investigación documentado a continuación está dirigido al diseño museográfico y específicamente a la accesibilidad e inclusividad en este tipo de espacios. Para el desarrollo de este trabajo se indaga respecto a espacios museográficos en la región y se decide trabajar con la institución “Planetario de Medellín Jesús Emilio Ramirez Gonzalez,” parte de la iniciativa Parque Explora, esto con base a una petición explícita por parte de los empleados de esta entidad. El argumento establecido fue: “...al Planetario no se le da tanta bola como al Explora en temas de accesibilidad”. Con base a esta petición se procedió a realizar un diagnóstico general del espacio expositivo de este Planetario, encontrando una serie de falencias respecto a accesibilidad básica, donde queda claro el poco nivel de inclusividad que presenta el recinto. Paralelamente, el desarrollo de la investigación se mantuvo a nivel bibliográfico, indagando en textos y escritos del tema para extraer requerimientos y parámetros a seguir para generar espacios y artefactos inclusivos. Esto con la intención de recopilarlos y generar una tabla de requerimientos de “Museografía Universal”.

Para focalizar este proceso se decide elegir una exposición específica del planetario, (Planetas Gaseosos) donde se realiza un diagnóstico a profundidad y se le aplican los requerimientos de inclusividad establecidos. Este proceso concluye en un rediseño del espacio, el objeto y una validación de los mismos, ante usuarios en situación de discapacidad, confirmando o desaprobandando las modificaciones generadas con base a los requerimientos extraídos y planteados.

## Abstract

The following investigation paper has an approach towards Museographic Design, and specifically towards inclusivity or accessibility for disabled persons. To develop this investigation process, there was a research about museums in our region, and the entity chosen to work with was “Planetario de Medellín Jesus Emilio Ramirez Gonzalez”, which is part of the Parque Explora initiative; this due to an explicit petition made by employees of the same institution. Their argument was “...they don't care about inclusivity or accessibility here, as much as they do in Parque Explora”. With this argument we proceeded to do a general diagnostic in terms of accessibility and inclusivity in the museographic space of the planetary, and discovered a series of basic accessibility failures. This made us clear about what the employees meant and definitely there was an opportunity to contribute to this space. Simultaneously, there was a bibliographic investigation underway, made to question papers and texts about the theme and extract requirements needed for an inclusive space or museum. This research gave as a result a series of requirements established in a table of general requirements for a “universal Museography”.

To focus this project onto something more concrete, an exhibition (Planetas Gaseosos) was chosen to be diagnosed profoundly, and it was redesigned taking on count the new inclusive requirements established. This process concludes in the redesign of the space and the objects involved in the exhibit, afterwards it undergoes a validation process where “real” users confirm or disapprove the modifications proposed.

**Palabras Clave:** *4 palabras clave*



*PSD*

*Museografía*

*Inclusividad*

*Requerimiento*

# 1 INTRODUCCIÓN

Actualmente vivimos en un mundo lleno de personas con posibilidades diferentes, desde económicas hasta fisiológicas. Es necesario desaparecer ciertas barreras que por mucho tiempo han limitado el desarrollo de nuestra sociedad. En el caso de la inclusión para personas con movilidad reducida, existen leyes que exigen ciertos requisitos para la creación de espacios habitables (ley 7600 en el caso de C.R y ley 1618 de 1016 en COL.). A pesar de que todos los espacios deben cumplir con los requisitos estipulados por esta ley, como lo son: rampas de accesibilidad en zonas de escalas, elevadores, instrucciones en braille o de manera auditiva; entre otras; existen casos en los que se cumplió con este requisito de la manera escueta o limitada. Esto pone a las personas con movilidad reducida en una posición desfavorable ya que los sistemas o herramientas no necesariamente son funcionales. Un claro ejemplo es cuando vemos rampas de acceso cuyo ángulo no está pensado realmente para que una persona lo suba en silla de ruedas o con un bastón o una “andadera”. Otro ejemplo de esto es la falta de texturas en la superficie para que los invidentes puedan sentir con su bastón el límite del espacio por el que debe caminar, cruzar etc...

Las limitantes a nivel de espacio no son una variable que debería de afectar realmente a las personas de hoy en día. Llevamos suficiente tiempo conociendo las distintas discapacidades posibles en los seres humanos. Los espacios desarrollados en la actualidad tal vez cumplan con los requisitos de inclusión e incluso sean universales; sin embargo los espacios utilizados más comúnmente fueron construidos décadas atrás y no están necesariamente adaptados o pensados para todos los tipos de persona. Ejemplos de esto son teatros que fueron construidos previos a las leyes de inclusión por lo tanto carecen de rampas, braille, etc; y lo que se llega a hacer son adaptaciones.

El trabajo de investigación documentado a continuación, estudia el espacio y los artefactos museográficos específicamente en el Planetario de Medellín Jesús Emilio Ramírez González. Se realiza un análisis de oportunidades, fortalezas, debilidades; donde se apunta a solucionar las falencias actuales de un museo a nivel de accesibilidad. Esto desde el punto de vista del diseño universal, donde no se requieren adaptaciones ni modificaciones para el disfrute de personas con algún problema o discapacidad. Es importante mencionar que el concepto o idea de “universal” como tal, es casi utópico, ya que existe tanta variabilidad en el desarrollo de discapacidades actualmente que sería pensar en “navajas suizas” poco viables que abarquen todos los requisitos para ser universales. De igual manera, el diseño universal es más como la intención con la que se toma el problema y la propuesta será una serie de requerimientos para generar esta universalidad en los espacios museográficos y en los objetos como tal; esto dirigido específicamente a las personas que tienen limitantes a nivel de capacidad física y motora.

## 1.1 Contexto

Los museos son “instituciones permanentes, sin fines de lucro, al servicio de la sociedad y abierta al público, que adquiere, conserva, estudia, expone y difunde el patrimonio material e inmaterial de la humanidad y su ambiente con fines de estudio, educación y recreo”, según el Consejo Internacional de Museos desde 1946. El museo obtuvo su origen en el recoger y conservar objetos valiosos, a los que hoy conocemos como bienes culturales, en principio se reunieron con un fin de ostentación de poder y admiración de sus características, posteriormente con fines más científicos y educativos, poniendo estos al alcance de la sociedad.

Esta institución ha ido desarrollando paulatinamente su conciencia de servicio a los demás, evolucionando al compás de la sociedad y conforme a sus exigencias de cultura. Se dice que el primer museo público de la historia es el Museo de Ashmolean, construido entre 1678 y 1683, para albergar la colección de curiosidades de Elias Ashmole, donadas a la Universidad de Oxford en 1677. Es en la década de los cincuenta cuando se inician las primeras renovaciones museográficas que intentan cambiar la imagen del Museo anticuado, de asilo, mausoleo y santuario, y se transforma a “Las instituciones de carácter permanente que adquieren, conservan, investigan, comunican y exhiben para fines de estudio, educación y contemplación de conjuntos y colecciones de valor histórico, artístico, científico y técnico o de cualquier otra naturaleza cultural”. En referencia al estudio, se puede destacar justamente la importancia de reconocer el valor de esas instituciones como agentes del gran movimiento educativo de nuestra época.

Las exposiciones de los museos han ampliado su audiencia, al utilizar objetos que permiten la convivencia directa con el público desde un ámbito más interactivo y empírico como métodos de enseñanza. También se han incluido a museos, lugares como parques y monumentos arqueológicos, etnográficos, e históricos; jardines botánicos y zoológicos hasta los centros científicos y planetarios, colaborando a que la experiencia del espectador sea más trascendental y sensorial; la visita a un museo expone a los espectadores a una diversidad de ideas, que los retan a diferentes puntos de vista sobre la condición humana, es fundamental entender la importancia de la calidad de la visita al museo por parte del público, el cómo valora su vivencia en el museo, en términos tanto cognitivos como emocionales, analizando variables relativas al confort de la visita y aprendizaje. Por esta razón, la ampliación del acceso a estos, ya sea a través de programas en las escuelas, programas culturales o visitas individuales, debe ser esencial y es tomado como un derecho fundamental. Como tal debe ser apto y accesible a cualquier persona sin importar su cualidad social o situación física y mental.

Desde el entorno político social de Medellín, la alcaldía plantea una serie de tácticas para el progreso y mejora de la calidad de vida de esta población. Iniciando por su “*Línea 1: Medellín Solidaria*”, que su propósito fundamental es disminuir la pobreza y mejorar la calidad de vida los sectores de la población que son o han estado excluidos de las dinámicas y los beneficios del desarrollo.

*“Con este propósito se diseñará un esquema de gestión que promueva la corresponsabilidad autogestionaria de las comunidades y la solidaridad de toda la sociedad, que garantice en el tiempo la sostenibilidad de la política social y el avance*



*progresivo en la satisfacción de los derechos ciudadanos” (Plan de Desarrollo de Medellín, 2008 – 2011).*

Se proyecta avanzar con respecto a la situación de exclusión y marginación, teniendo el gobierno municipal como desafío es detectar las necesidades reales de las personas en situación de discapacidad, para formular políticas puntuales y controlar su ejecución, que garanticen la calidad de vida de la población, entendida ésta como el estado de bienestar y satisfacción, que resulta del disfrutar de los derechos en términos de vivienda digna, salud, educación, trabajo, participación, libertades humanas, servicios sociales de cada persona.

En estos espacios museográficos convergen distintos públicos desde niños hasta adultos mayores, personas de todas las religiones u orientaciones políticas, seres humanos de todas las etnias y capacidades físicas y cognitivas; y la visita al museo incentiva la formulación de preguntas, puede instruir el camino de investigación, el descubrimiento de alguna respuesta, el principio de una vocación o un eslabón con los intereses individuales o grupales de los visitantes, así que es de suma importancia que esta experiencia sea accesible para todos y cada uno de nosotros.

## 1.2. Problemática

En Latinoamérica podemos encontrar más de 470 museos, con diferentes temáticas y especialidades, unos están dedicados a preservar los tesoros de las culturas autóctonas, mientras otros rinden culto al arte contemporáneo regional e internacional. Y por otro lado en América Latina aproximadamente el 9,44% de la población se encuentra en situación de discapacidad y uno de los países más afectados es Brasil, según CEPAL Serie Población y desarrollo N°103. Y la mayoría de personas en esta situación son mujeres con un 11,23% versus hombres con un 9,1%; y personas mayores a los 65 años con un 41,9% respecto a las personas entre 15 y 64 años con un 10,86% y menores de 14 años con un 3,5%. Tomando estos datos en cuenta, nos hace conscientes de que, si bien es una minoría, significan muchas personas en nuestra sociedad, que sufren constantes exclusiones en diferentes ámbitos de su cotidianidad, sin ser excepción el encuentro cultural, aprendizaje y sustento que brindan los museos. Y es que, en estos centros de convergencia, las minorías se ven limitados principalmente por situaciones de espacio, comunicación y experiencia, ya que en la mayoría de museos a nivel latinoamericano no se encuentran resueltas las condiciones idóneas para una mayor inclusividad. Proviene estas falencias a causa de diversas situaciones como lo es la implementación de las normativas las cuales son atemporales con respecto a la creación de la mayoría de museos en la región; y su materialización resulta en ocasiones con mucha dificultad o poco viable por cuestiones de patrimonio cultural; otras de las causas de estas condiciones no favorables para la inclusividad son los recursos económicos que se destinan para estos centros, en la mayoría de casos no se destinan fondos significativos, limitando las puestas en escena, al no tener departamento de diseño o bien que este no se le brindan las capacitaciones y asesoría necesarias, para rediseñar o bien crear los espacios y objetos museográficos; y comunicar la información con asertividad, fomentando la accesibilidad e inclusividad, no solo de las personas en situación de discapacidad sino también de todas aquellas que sean excluidas por idioma o cultura hasta una persona hospitalizada.

## 1.3. Pregunta de investigación:

A partir de la problemática planteada, surge esta pregunta:

¿Cuáles son los requisitos y determinantes fundamentales para rediseñar la exposición de planetas gaseosos del Planetario de Medellín Jesús Emilio Ramírez González para un diseño inclusivo en el espacio museográfico?

## 1.4. Objetivos

### 1.4.1. *Objetivo General*

Establecer requerimientos de diseño fundamentales para rediseñar la exposición de “Planetas Gaseosos” del Planetario de Medellín desde una perspectiva inclusiva.

### 1.4.2. *Objetivos Específicos*

- a) Realizar un diagnóstico de las instalaciones, objetos e información del espacio museográfico Planetario de Medellín respecto a la inclusividad.
- b) Extraer de documentos especializados conceptos y contextos referentes a la accesibilidad objetos, espacios museográficos y diseño inclusivo.
- c) Mediante la recopilación de datos y la búsqueda de fuentes primarias y secundarias, observación y análisis, definir requerimientos de diseño fundamentales para rediseñar la exposición de “Planetas Gaseosos” del Planetario Distrital de Medellín.
- d) Rediseñar la exposición “planetas gaseoso” aplicando los requerimientos adquiridos.
- e) Validar el rediseño con requerimientos establecidos, frente a representantes de la comunidad de persona en situación de discapacidad.

### 1.5. **Justificación:**

El ser humano desde sus inicios ha desarrollado medios para comunicar sus vivencias y experiencias, desde la pintura rupestre y las muy delicadas porcelanas chinas, hasta la fotografía y el arte contemporáneo. Y es que la historia en sí misma, es de suma importancia, pero en la reflexión y el dialogo, y la articulación entre memoria y creatividad, es donde se encuentra el verdadero valor tanto social y como cultural; y es aquí donde el papel del museo como centro de convergencia y lugar para materializar todas estas reflexiones es de suma relevancia y fundamental dentro de la infraestructura de cualquier país.

Es el lugar indicado para afinar los sentidos, cultivar el intelecto y el amor por el saber, en él se aglomeran parte muy importante del conocimiento, de la historia, del arte y de la cultura, los museos son tan numerosos y diversos, como los intereses de la humanidad misma. Entre algunas de sus funciones primordiales esta la divulgación de la cultura, la investigación, las publicaciones al respecto y las actividades educativas, contribuir al descubrimiento y al afianzamiento cognitivo. Y es que esta dinámica entre el espectador y el museo, debe contener afinidad y crear reciprocidad, tanto debe aprender y generar conciencia el usuario de la exposición, postulándose como pionero de cambio y eje de proyección humana. Como el museo debe considerar a su visitante como fuente de conocimiento e identidad social y adecuarse a sus necesidades tanto culturales, emocionales como físicas. Una tarea de gran índole por la complejidad que esto convoca y hasta cierto punto se puede ver de una forma idealista y utópica, pero debe ser una batalla luchar. Si bien esta faena se iniciado recientemente y desde puntos distantes, es el trabajo de los diseñadores confluír todos conocimientos y reglamentación que se ha trabajado en pro de la inclusión, para generar espacios y objetos museográfico con un mayor grado de accesibilidad.

## 1.6. Marco Teórico:

A continuación se definen conceptos básicos que sustentan la investigación, esclarecen requerimientos y a la vez guían posibles soluciones para solventar las falencias.

### 1.6.1. Museografía:

La museografía “abarca las técnicas y procedimientos del que hacer museal en todos sus diversos aspectos”. (Consejo Internacional de Museos, marzo, 1970)

La RAE establece que la museografía es el conjunto de técnicas y prácticas relativas a un museo y su funcionamiento.

Se podría decir que es la figura práctica o aplicada de la museología, es decir el conjunto de técnicas desarrolladas para llevar a cabo las funciones en museos.

Tipos de Recorrido cronológicos

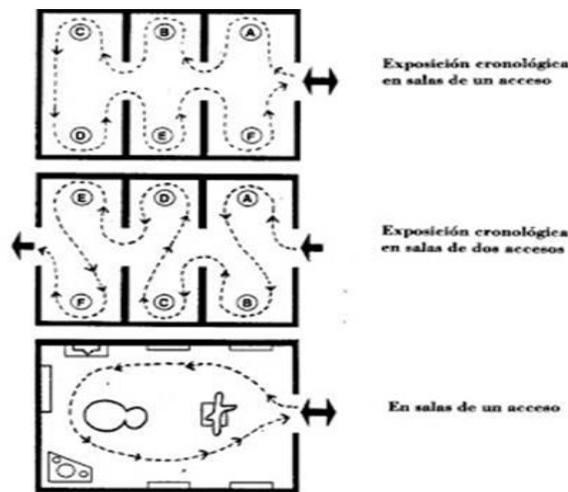


Figura I. Muestra de tres tipos de recorridos cronológicos, propuestos por el Museo Nacional de Colombia en su Manual Básico de diseño Museográfico

Esto específicamente dirigido a las que conciernen al acondicionamiento, la conservación, la restauración, la seguridad y la exposición del museo.

Por lo tanto, trata de analizar la estética de cómo han de ser los objetos a exhibir en sus diferentes disciplinas y como este contenido se transmite al usuario. Los objetos son el significado más importante de un museo. Esto garantiza la unidad dialéctica entre el objetivo real de una colección y la comunicación que esta ofrece al público. La museología es la teoría del Museo y la museografía es la puesta en práctica. Cada exposición es un ensayo museográfico donde se precisa una misión específica y una serie de mensajes que se deben transmitir al receptor.

Cada exposición debe tener un hilo conductor claro que guie al usuario a través de una trama atractiva y poco monótona, para generar interés y que la transmisión del conocimiento suceda de manera óptima.

Parte de esta rama del conocimiento es establecer un esquema o pasos a seguir, o storyboard según los audiovisuales. El objetivo es buscar el orden lógico para el proceso de la producción museográfica. Cubre desde todo el planteamiento inicial con respecto a conceptos y demás, y llega hasta el último detalle del día que se termina la muestra.

A nivel de criterio grupal, se decide definir museografía como la unión de las variables utilizadas en un espacio de difusión cultural, para apoyar esta función de compartir o difundir conocimiento. Desde los elementos que nos guían hasta el recorrido del trayecto como tal; cada elemento con que interactuamos o que influyen de cierta manera en la experiencia durante la visita a uno de estos lugares, forma parte de la museografía.

La museografía está directamente relacionada al diseño ya que sin este factor sería simplemente intentar organizar un espacio de la manera más lógica a nivel visual o con respecto a la manera en la que funciona la mente de la persona encargada. La variable del diseño es lo que amarra esta disciplina y cumple su cometido. Hablando específicamente de diseño inclusivo, podemos decir que tiene una relación bastante reciente con la museografía ya que no siempre se había tomado en cuenta el tema de la accesibilidad en esta disciplina. Ha sido clave el desarrollo de tanto leyes de inclusión como de proyectos para generar inclusión por medio del diseño; sin embargo, actualmente nos encontramos en un punto medio para lograr esa universalidad o inclusividad buscada.

### **1.6.2. Señalética**

El término señalética como tal no es reconocido por el diccionario de la Real Academia Española, lo más cercano que aparece es señalización, sin embargo no son sinónimos ya que señalización trata el tema de vías y zonas públicas. Para definir esta palabra hay que recurrir a textos referentes al campo del diseño.

Joan Costa, en “Diseñar para los ojos” define señalética como una disciplina de la comunicación ambiental y de la información, que tiene por objetivo orientar las decisiones y acciones de los individuos en un lugar donde se prestan servicios.

La señalética básicamente corresponde a los sistemas de comunicación visual, sintetizado en un conjunto de señales o símbolos que cumplen la función de guiar u orientar a una persona o grupo en aquellos puntos de un espacio que pueda plantear dilemas de decisiones. Específicamente en lugares como centros comerciales, fábricas, polígonos industriales, parques, aeropuertos y más.

A pesar de que es de índole gráfico, la señalética funciona de manera multidisciplinar, ya que se deben tomar en cuenta variables de tipo antropológico, cultural, emocional, perceptivo y cognitivo; a aparte del trabajo de diseño gráfico.

Seria señalética de para las olimpiadas de Munich 72.

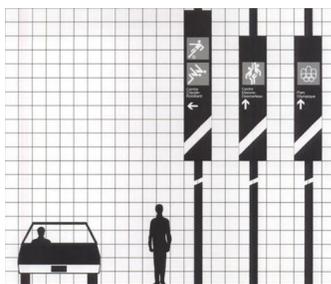


Figura II. Otl Archer ,1972

El objetivo principal de la señalética es proporcionar la manera de orientar el acceso a los servicios requeridos por un usuario, informándoles de manera clara, precisa, concreta y lo más directa posible. Debemos recordar que, en este tipo de elementos, menos, es más, dado que la sobreinformación puede confundir y enviar mensajes equivocados o poco atractivos y difíciles de percibir. Por eso hay que ser lo más sintético posible en cuanto a textos o iconos incluidos.

Dado a que la señalética se emplea en lugares con un gran flujo de personas, requiere de un lenguaje universal entre los usuarios, y que en general el aviso sea de rápida percepción para la persona; esto independientemente de si se logra de manera visual, auditiva, táctil, entre otras.

Los Elementos de la señalética a tomar en cuenta:

#### 1.6.2.1. Tipografía:

Es importante considerar el tamaño de la letra, el grosor, el contraste con el fondo. Aparte se debe tomar en cuenta el tipo de espacio, iluminación, identidad corporativa e imagen de marca. Es recomendable evitar abreviaturas o palabras fragmentadas (si es necesario, buscar sinónimos que sean palabras más cortas) y recordar que las palabras con minúscula se asimilan más rápido que aquellas con mayúscula. Un ejemplo de tipografía clara para señalética es la familia “Helvética”, cuyo uso es bastante común alrededor del mundo.

Rótulo del Subterráneo de Nueva York



Figura III. Massimo Vignelli y Bob Noorda utilizaron la helvética para toda la simbología del transporte urbano en Nueva York.

#### 1.6.2.2. Pictogramas/Iconos:

Son signos o símbolos que representan objetos, figuras o acciones. Deben tomarse aquellos que sean más pertinentes desde lo semántico, sintáctico y pragmático. El uso de pictogramas se basa en la abstracción, es decir, en la separación de lo que es esencial y no esencial de un campo visual. También se suelen llamar íconos.



Figura VI. Es clave que un texto se diferencie altamente de su fondo.

El color es muy importante para la ubicación de esta señalética y para que vaya de acuerdo al entorno en el que va a ser ubicada. Dependiendo de la institución o espacio, cambian las paletas cromáticas.

Dentro de este código cromático también es importante mencionar que también está incluido el tema que se relaciona con la parte de tipografías. Es clave para una exposición el tomar en cuenta los fondos versus los textos. El uso de blancos y negros es lo más común sin embargo existen muchas otras combinaciones de colores que generan suficiente contraste.

Círculo cromático.



Figura VII. El círculo cromático es una representación de los colores primarios y sus derivados.

### 1.6.3. Objeto Museográfico

Una definición “oficial” de objeto museográfico como tal, no está realmente planteada por ninguna academia o autor, sin embargo con base al criterio grupal y al estudio realizado se llega a una manera concreta de definir el término.

## Vitrinas

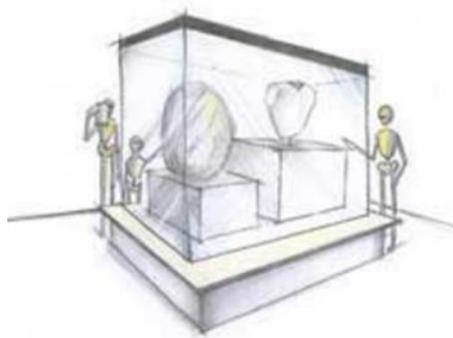


Figura VIII. Esta ilustración demuestra una óptima vitrina central según el Manual Básico de Montaje Museográfico, del Museo Nacional de Colombia

Cuando hablamos de un objeto museográfico, realmente hablamos de un rango bastante amplio de objetos ya que en un museo se exponen todo tipo de artefactos. Existen museos que exponen desde animales disecados hasta piezas de artefactos utilizados por civilizaciones antiguas. Un objeto museográfico simplemente debe contar una historia o explicar algún tipo de contenido, el espacio y los elementos externos se encargan del resto. Aparte de esto cabe mencionar el hecho de que los artefactos museográficos llevan procedimientos minuciosos de limpieza para mantener las exposiciones de la mejor manera.

Cuando un objeto está siendo expuesto en un museo, es porque tiene un contenido que debe ser claro para el receptor. Es importante tomar en cuenta que un objeto museográfico debe contar con una vitrina o pieza para ser mostrado; donde el objeto se encuentre protegido pero expuesto de la mejor manera. Esto tanto por aspectos de preservación de la obra, como de seguridad tanto para el receptor como para el museo.

Para que un objeto de exposición sea “inclusivo” realmente esta en cuenta de la pieza y del espacio en que sea mostrado, ya que el artefacto como tal se acostumbra exponer sin modificación alguna.

### 1.6.4. *Espacio Museográfico*

El centro español EVE Museología, en su página web define el espacio museográfico como: “todo lugar donde provocamos una mirada que reconoce una puesta en escena, una escenografía. Un espacio donde se muestran conceptos expuestos, ya sean físicos o inmateriales, a través de la realización de determinadas acciones físicas, pero también emocionales, sensoriales, intelectuales y estéticas por parte del visitante, y al que se le convoca directamente reclamando su complicidad como actor principal de la obra”.

A criterio grupal, definimos un espacio museográfico como el espacio que está encargado de relacionar al receptor con un objeto siendo expuesto. Desde la iluminación, texturas, y forma del espacio; hasta detalles como alturas de la pieza o vitrina donde se exhibirá el objeto.

Boceto Museografía

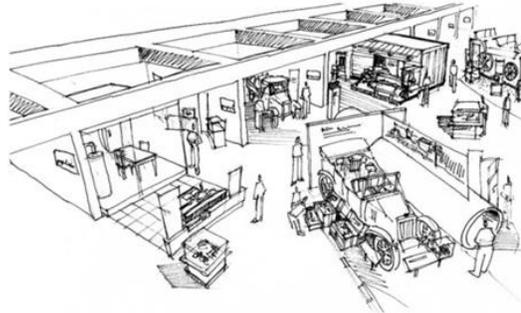


Figura IX. Ilustración extraída del Manual Básico de Montaje Museográfico el Museo Nacional de Colombia.

En la actualidad los espacios museográficos definitivamente en términos generales, han llegado a un buen punto a nivel de interactividad y difusión de contenido; es claro que el diseño ha sido elemento clave para este desarrollo. Existen en grandes ciudades del mundo espacios museográficos casi universales; un ejemplo claro es el MOMA en Nueva York donde de entrada al lugar se le entrega a cada usuario un manual de acceso al lugar digital en una especie de dispositivo táctil y con la posibilidad de audífonos y colaboración. Este tipo de manual incluye explicaciones de cada punto en el espacio, colaboración auditiva e incluso animaciones con signo de manos o lescó para una mejor comprensión por todos los tipos de usuarios.

Este tipo de ejemplos nos deja claro el avance y aporte que ha dado el diseño a la experiencia de ir a un museo; sin embargo, en países en vías de desarrollo, como en el que nos ubicamos estas nuevas fronteras siguen en el horizonte y en nuestras manos básicamente.

#### **1.6.5. Accesibilidad:**

La definición más utilizada en el campo del diseño y arquitectura, referente a la accesibilidad, es dictada en España y consta lo siguiente.

Según el Real Decreto Legislativo 1/2013 (Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social): “La Accesibilidad Universal es la condición que deben cumplir los entornos, procesos, bienes, productos y servicios, así como los objetos, instrumentos, herramientas y dispositivos para ser comprensibles, utilizables y practicables por todas las personas en condiciones de seguridad y comodidad y de la forma más autónoma y natural posible”.

En un texto adjudicado a la Universidad Autónoma de Barcelona, “Accesibilidad es el conjunto de características de las que debe disponer un entorno, producto o servicio para ser utilizable en condiciones de confort, seguridad e igualdad por todas las personas y, en particular, por aquellas que tienen alguna discapacidad.” (Libro Blanco ACCEPLAN (Programa para el desarrollo de accesibilidad en espacios en España)).

Por lo tanto, se utiliza para nombrar el nivel o grado en que un usuario puede utilizar un objeto, un servicio o una infraestructura dependiendo de sus capacidades fisiológicas y cognitivas.

El tema de la accesibilidad es algo que ha venido progresivamente desarrollándose conforme se ha desarrollado nuestra sociedad. Hay un hecho y es que conforme avanzamos avanza la variabilidad en discapacidades y posibilidades de “errores” genéticos que causan nuevas discapacidades. Es definitivo que el campo donde esto está más tomado en cuenta es en la construcción de espacios utilizables, o sea, ingeniería civil o arquitectura. Es visible en la mayoría de las construcciones por no decir todas, ejemplos como rampas, elevadores, rótulos en braille y ayuda auditiva son maneras de “accesibilidad” conocidas. Sin embargo, en lo que es el campo de los artefactos, no hay un aporte tan grande hasta el momento. Claramente existen iniciativas y proyectos donde el enfoque es hacia este campo y que desarrollan artefactos que cumplen una problemática establecida para una o varias series de discapacidades establecidas. El “standard” de la mayoría de los objetos que utilizamos hoy en día no tiene esta posibilidad de ser “accesibles” para todos y esto debe de cambiar.

Con respecto a museos específicamente, es un tema que se trabaja comúnmente ya que un alto porcentaje de museos fueron diseñados y construidos previo al establecimiento de leyes de inclusión, por lo tanto, es común el desarrollo de adaptaciones y rediseños de espacio de este tipo; para proporcionar una mejor accesibilidad. Un ejemplo es el desarrollo del programa de accesibilidad para el museo de L’ouvre en Paris, realizada por Philip Mapfre.

#### **1.6.6. Inclusión:**

Según la RAE, el término de inclusión como tal se genera al analizar la acción o el término incluir, o sea, hacer parte de- ; Este diccionario también menciona que es la interconexión entre dos o más seres.

Una definición más extensa y minuciosa la propone la UNESCO “La Inclusión es un enfoque que responde positivamente a la diversidad de las personas y a las diferencias individuales, entendiendo que la diversidad no es un problema, sino una oportunidad para el enriquecimiento de la sociedad, a través de la activa participación en la vida familiar, en la educación, en el trabajo y en general en todos los procesos socio-culturales y en las comunidades (Unesco, 2005).”

Esto se puede subcategorizar en 4 ramas donde la inclusión va dirigida a un campo de la sociedad específico. Estas ramas de la sociedad donde podemos ver funcionando el concepto de inclusión son el ámbito social, el educativo, el político y el económico.

#### **1.6.6.1. Inclusión Social:**

Se sintetiza en lo que es el adecuado acceso a bienes y servicios, procesos de elección colectiva, la garantía plena de los derechos de los ciudadanos y la eliminación de toda práctica que conlleva marginación y segregación de cualquier tipo. Esto, en teoría, permite a toda la población acceder a todos los espacios sociales, culturales, políticos y económicos en igualdad de oportunidades. Muchas veces solo se piensa en inclusión social como algo dirigido a las clases o estratos más bajos, sin embargo, también se toma en cuenta las poblaciones llamadas como minorías, o sea,

inmigrantes de poblaciones nativas, o extranjeros de culturas radicalmente diferentes.

#### **1.6.6.2. Inclusión Educativa:**

La inclusión a nivel educativo es básicamente tomar en cuenta a los estudiantes en algún tipo de situación de discapacidad y hacerles llegar el mismo contenido que al estudiantado en general de una institución. Es común que se proceda a crear espacios separados, para desarrollar educación “especial” sin embargo la NDSS (Asociación Nacional de Síndrome de Down, en Estados Unidos) establece que “la inclusión es un proceso educativo mediante el que todos los estudiantes, incluso aquellos con discapacidades, se educan juntos durante la mayor parte de la jornada escolar. Con el apoyo adecuado, los estudiantes participan en programas de educación general, correspondientes a su edad, en las escuelas de su vecindario.”

#### **1.6.6.3. Inclusión Política:**

Cuando se habla de inclusión en el campo de la política se toca un tema poco desarrollado sin embargo se puede definir como esa búsqueda de aceptar en el ámbito político nuevas ideologías y propuestas por parte de partidos emergentes. En América Latina se habla de inclusión Política a menudo cuando se habla de los partidos políticos provenientes de pueblos nativos o indígenas. En general el hecho de mantener a nivel gubernamental esa apertura ideológica que acepta nuevas propuestas y nuevos tipos de ideologías es inclusión política.

#### **1.6.6.4. Inclusión Económica:**

La academia de negocios INCAE define la inclusión económica como: “aquellos esfuerzos realizados para fomentar la participación activa de los sectores más pobres de nuestros países en las economías locales, nacionales e internacionales. Por medio de la inclusión económica se busca la forma de realizar negocios de forma rentable para el segmento de bajos ingresos en sus operaciones empresariales de forma tal que se beneficie a estas comunidades y creando medios de vida sostenibles”.

Se puede decir que la inclusión en esta rama es entonces, el buscar ayudar negocios locales de comunidades de bajos ingresos a nivel empresarial. Esto con la finalidad de crear un mejor ambiente laboral y en general aportar a la sociedad de un país.

Para llegar a una síntesis de lo que es inclusión es importante mencionar lo que significa estar en situación de discapacidad y de qué maneras puede presentarse esta situación

### **1.6.7. Categorías de situaciones de discapacidad:**

**1.6.7.1. Física:** se define como una desventaja, resultante de una imposibilidad que limita o impide el desarrollo motor de la persona afectada, esto significa que las partes afectadas son los brazos y piernas.

**1.6.7.2. Sensorial:** corresponde a las personas con diferencias visuales auditivas y a quienes presentan problemas en la comunicación y el lenguaje.

**1.6.7.3. Intelectual o cognitiva:** se caracteriza por un funcionamiento intelectual diferente o reducido, esto por algún tipo de desorden fisiológico a nivel cerebral. Esto influye en el desarrollo de actividades de tipo físico, social laboral, y comunicativo y el nivel de afectación varía dependiendo de la condición exacta.

Como lo establece el diccionario de nuestra lengua, inclusión es tomar en cuenta, incluir; sin embargo nuestra realidad tiene muchas maneras de ser interpretada, y gracias a ello surgen una variabilidad de ideologías, culturas e incluso tribus urbanas que propician la no inclusión. Nuestra sociedad está conformada por un gran porcentaje de personas completamente “funcionales” y “normales” y que se mueven en su ámbito según los estándares establecidos; sin embargo, existe el otro gran porcentaje de personas que presentan una situación de algún tipo de discapacidad, o que no se encuentra en igualdad de oportunidades ante el resto o ante su entorno.

La inclusión básicamente es esa lucha por la unión de las sociedades. Siempre hemos estado divididos por factores como cultura o estado socioeconómico, y estas barreras sólo generan divisiones grupales grupos que pertenecen unidos. El buscar la inclusión es buscar el bienestar de una cultura, ya que una ciudad la conforman personas de diversas culturas, formas, colores e ideologías.

En el campo de los museos, el tema de la inclusión es bastante reciente y aunque algunos museos han hecho lo posible por hacer las adaptaciones correspondientes) existen otros que presentan falencias con respecto a este tema.

La inclusión es uno de los pilares en los cuales se basa este proyecto de investigación; y de donde surge la rama del diseño dedicada a esto, el diseño Inclusivo.

### **1.6.8. Diseño universal:**

El fundador de la iniciativa europea “Design For All Foundation” Francesc Aragall, define el diseño universal como "La intervención en entornos, productos y servicios con el objetivo de que todas las personas. Incluyendo futuras generaciones; y sin importar la edad, capacidades, o características culturales, puedan participar en nuestras sociedades". (Aragall 2002)

Mientras tanto, en nuestro continente, el Centro del Diseño Universal ubicado en Carolina del Norte, define diseño universal como: “El diseño de productos y entornos para ser usados por todas las personas, al máximo posible, sin adaptaciones o necesidad de un diseño especializado”. The Center for Universal Design (1997)

En palabras cotidianas; el diseño de productos, comunicaciones, sistemas y entornos para ser usados por todas las personas, sin la necesidad de modificaciones.

Este paradigma del diseño, relativamente nuevo, dirige sus acciones al desarrollo de productos y entornos de fácil acceso para el mayor número de personas posible, sin la necesidad de adaptarlos o rediseñarlos de una forma especial. El concepto surge del diseño sin barreras, del diseño accesible y de la tecnología asistida de apoyo

A diferencia de estos conceptos el diseño universal alcanza todos los aspectos de la accesibilidad, y se dirige a todas las personas, incluidas las personas con **discapacidad**. Resuelve el problema con una visión holista, partiendo de la idea de la diversidad humana. Además, tiene en cuenta la manera en que se vende el producto y la imagen de producto, para que estos, además de ser accesibles, puedan venderse y captar a todo el rango de consumidores. El propósito del diseño universal es simplificar la realización de las tareas cotidianas mediante la construcción de productos, servicios y entornos más sencillos de usar por todas las personas y sin esfuerzo alguno. El diseño universal, así pues, beneficia a todas las personas de todas las edades y habilidades

Para el desarrollo del estudio de esta rama del diseño, se desarrollan una serie de parámetros clave para buscar esta “universalidad” en los objetos y espacios; siete principios, que dan el camino a seguir para el desarrollo de diseño universal.

Los 7 Principios del Diseño Universal, según el Centro Mundial de Diseño Universal, NCSU 1997.

*Principio 1:* Equitativo, el diseño es útil y vendible a personas con diversas capacidades.

*Principio 2:* Flexibilidad en el uso, el diseño acomoda un amplio rango de diferencias individuales y capacidades.

*Principio 3:* Uso simple e intuitivo, el uso del diseño es fácil de entender, atendiendo a la experiencia de los usuarios el conocimiento, habilidades de lenguaje o niveles de concentración comunes.

*Principio 4:* Información Perceptible, el diseño comunica información necesaria efectivamente al usuario, sin tener en cuenta las condiciones ambientales o las capacidades sensoriales de los usuarios.

*Principio 5:* Tolerancia para el error, el diseño minimiza riesgos y las consecuencias adversas de accidentes o acciones involuntarias.

*Principio 6:* Bajo esfuerzo físico, el diseño puede ser usado eficiente y confortablemente y con un mínimo de fatiga.

*Principio 7:* Dimensión y espacio para la aproximación y uso, dimensión y espacio apropiados, aportan a la aproximación, alcances, manipulación y uso, sin tener en cuenta la dimensión corporal, la postura o la movilidad.

Esto nos deja claro lo que abarca esta “universalidad”, los promotores de estas iniciativas tenían la idea clara con respecto a la inclusión y como una sociedad debería integrar completamente a cada uno de sus miembros. Es importante, sin embargo, recordar que llegar a objetos o espacios completamente universales nos sitúa en escenarios casi utópicos o imposibles, ya que las posibilidades de tipos de personas, pensamientos, capacidades y limitaciones son extremadamente extensas. De igual manera, es un concepto que es esencial de tener en cuenta para el desarrollo de este proyecto.

## 2. RUTA METODOLOGICA

Para el desarrollo de esta investigación se inicia buscando una oportunidad para impactar la sociedad desde el campo museográfico. Se recurre a la entidad Parque Explora y Planetario de Medellín, donde hacen énfasis en la gran falencia respecto a inclusividad en el espacio del Planetario. Por lo que se procede a hacer visitas al espacio en las distintas salas, analizando el mismo desde una perspectiva de personas en situación de discapacidad ósea PSD, se realiza un diagnóstico del espacio bajo los siete principios básicos de diseño universal para determinar los principales focos de problema de las exposiciones, se procede a tomar fotografías comparativas, mediciones del espacio y objetos, observación de interacción de los usuarios y pruebas de lectura e iluminación.

A partir del diagnóstico realizado, hallamos la exposición de “Planetas Gaseosos”, que se encuentra en el segundo nivel del recinto, con una amplia oportunidad de mejora, ante esto se hace un análisis más específico de la problemática de la exposición y se genera un listado falencias y de esta una encuesta a cinco personas en situación de discapacidad, para certificar los problemas y posteriormente corregirlos en el rediseño. La herramienta de encuesta es la siguiente y los resultados se encuentran en **Anexo 1**

### Encuesta sobre problemática.

Investigación en Ergonomía: Inclusividad en el Planetario de Medellín Jesús Emilio Ramírez Gonzales, caso de estudio “Exposición Planetas gaseosos”

Universidad Pontificia Bolivariana

Prof. Gustavo Sevilla Cadavid

Estudiantes; Jose Enrique Filos y Sofía Pérez

Nombre: ----- Edad: ----- Ocupación: -----

Situación de discapacidad: -----

Entendiendo espacio inclusivo como un sitio para uso de todas las personas con igualdad de posibilidades o equivalentes. ¿Que tan “Inclusivo” Considera el planetario de Medellín, del 1 al 10? ¿Y por qué?

(Siendo 1 poco inclusivo y 10 suficiente inclusivo) -----  
-----

¿Pudo acceder al recinto sin ningún problema? ( )Si ( )No/¿Por qué? -----

¿Se le brindó atención al entrar? ( )Si ( )No

¿Cuáles de las siguientes situaciones de discapacidad, considera usted que el “Planetario de Medellín Jesús Emilio Ramírez Gonzales” facilita el acceso?

( ) Discapacidad auditiva            ( ) Discapacidad vocal            ( ) Movilidad reducida            ( )  
Discapacidad cognitiva            ( ) Discapacidad visual

Entendiendo como exposiciones amigables al usuario, como puestas en enseñanzas simples y fáciles de usar, intuitivo, natural y lógico, ¿Qué tan amigable considera las exposiciones del planetario del 1 al 10? (Siendo 1 poco amigable y 10 suficiente amigable) -----

**Exposición: Planetas Gaseosos**

¿Puede acceder a la exposición sin dificultad? ( )Si ( )No/¿Por qué? -----

¿Comprende el funcionamiento del objeto antes de usarlo? ( )Si ( )No/¿Por qué? -----

¿Puede acceder al objeto sin dificultad? ( )Si ( )No/¿Por qué? -----

¿Puede girar el objeto en su totalidad? ( )Si ( )No/¿Por qué? -----

¿Puede observar el funcionamiento del objeto? ( )Si ( )No/¿Por qué? -----

¿Puede realizar el funcionamiento del objeto? ( )Si ( )No/¿Por qué? -----

¿Puede comprender el funcionamiento del objeto? ( )Si ( )No/¿Por qué? -----

¿Puede observar con claridad la información gráfica de la exposición? ( )Si ( )No/¿Por qué? -----

¿Puede desplazarse con facilidad en la exposición? ( )Si ( )No/¿Por qué? -----

Evalué de 1 al 10 que tan agradable es la iluminación de la exposición. (Siendo 1 poco agradable y 10 suficiente agradable) -----

A una distancia de 70 cm ¿Considera que los tamaños de los textos son legibles? ( )Si ( )No

¿Le queda completamente claro el contenido de esta exposición? ( )Si ( )No/¿Por qué? -----

Paralelamente se realiza a una búsqueda bibliográfica, accediendo a fuentes tanto de la región como internacionales y de índoles supranacionales, como la ONU, OFS, entre otras. Esto con la intención de desarrollar los conceptos fundamentales que nos guían y esclarecen la elección de los requerimientos de diseño. Como parte de este proceso y del análisis deductivo e inductivo con base a los textos para poder determinar los requerimientos que los autores dentro de sus textos enuncian, se recopilan como una serie de pautas en tablas por autor con el siguiente formato y se adjuntan con la información correspondiente en el **Anexo 2**

Título:
Autor:
Temática:
Palabras claves:
Requerimientos:
-
-
-
-
-
-
-
-

Posteriormente se catalogan estas pautas en las siguientes categorías: espacio, iluminación, seguridad, ergonomía y comunicación que se subdivide en señalética, información, percepción y morfología. A estas pautas se le designan requerimientos desde la inclusividad y se plasman en la siguiente tabla y se adjuntan con la información correspondiente en el **Anexo 3**

#	Categoría		Pauta	Requerimiento
1	Espacio			
2	Iluminación			
3	Seguridad			
4	Comunicación	Señalética		
		Información		
		Perspectiva		
		Morfología		
5	Ergonomía			

Por último se debe realizar la



validación de la propuesta de



rediseño, donde se realiza un acompañamiento con una persona en situación de discapacidad a la exposición “Planetas Gaseosos” del Planetario Distrital de Medellín, y junto con la lista requerimientos del proyecto y la propuesta digital, se recopilan una serie de datos para con esto realizar las respectivas modificaciones.

Para este procedimiento se desarrolló la siguiente herramienta de validación y sus resultados se analizan, procediendo a hacer las correcciones pertinentes al diseño planteado, estos resultados se ubican en el **Anexo 4**.

**Herramienta Validación.**

Investigación en Ergonomía: Inclusividad en el Planetario de Medellín Jesús Emilio Ramírez Gonzales, caso de estudio “Exposición Planetas gaseosos”

Universidad Pontificia Bolivariana

Prof. Gustavo Sevilla Cadavid

Estudiantes; Jose Enrique Filos y Sofía Pérez

Nombre: ----- Edad: ----- Ocupación: -----

Situación de discapacidad: -----

**Rediseño**



¿Frente al rediseño propuesto, considera que se mejora y amplía la posibilidad de uso en esta exposición?

Si  No/¿ En qué aspectos? -----

De las mejoras propuestas cual considera de mayor relevancia y aporta a su condición. -----

¿Considera que en el rediseño propuesto de la exposición se presenta la información más amigable\*?  Si  No/¿ En qué aspectos? -----

¿Considera que en el rediseño propuesto de la exposición, la interacción con la misma es más intuitiva?  Si  No/¿ En qué aspectos? -----

¿Cuáles de sus sentidos percibió más estimulado por la exposición u objeto? Puede marcar más de una opción

Vista  Tacto  Oído  Olfato /¿Por qué? -----

¿Considera que el rediseño propuesto abarca lo necesario para ser inclusivo\*?  Si  No/¿Por qué? -----

¿Del 1 al10 que tan “inclusivo” considera esta exposición? (Siendo 1 poco agradable y 10 suficiente agradable) -----  
-----

¿Considera que importante mejorar la experiencia museológica inclusiva? ( )Si ( )No

¿Considera que el rediseño propuesto ayuda a mejorar la experiencia museológica inclusiva? ( )Si ( )No

¿Qué falencias considera que hacen falta a la propuesta de rediseño?

1.-----

2.-----

3.-----

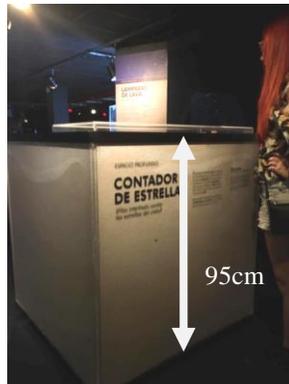
¿Considera que, si se aplican los mismos requerimientos propuestos en todas las exposiciones, se amplían las posibilidades con respecto a usuarios del planetario.

### 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

#### 3.1. Diagnóstico del Planetario de Medellín Jesús Emilio Ramírez González

A la entrada del Planetario, se encuentra la taquilla, la cual posee un mostrador a un metro de altura, el intercambio de información se realiza por medio de un intercomunicador con la recepcionista, seguidamente debes subir ocho escaleras, para que la persona encargada le cloque el brazalete o bien en caso de silla de ruedas él baja y se lo coloca, y así puedan continuar al segundo piso, al cual también puede acceder por el elevador, en este nivel se encuentra el Domo del planetario donde se exponen diferentes funciones educativas, con una experiencia visual envolvente, en esta sala se identificaron solo un lugar para personas en situación de discapacidad móvil, los cuales están en la zona delantera donde la puesta en escena no se aprecia a plenitud; enseguida se accede a las salas de la Tierra y el Espacio así como a las salas de Actividades Experimentales, de las cuales en su mayoría los objetos interactivos se encuentran a noventa y cinco centímetros de altura, y las mesas son totalmente horizontales, además la mayoría de mobiliario no posee bordes y esquinas redondeadas, ni materiales antideslizantes y anti-golpes .

Fotografía: análisis de altura de objetos museográficos, Planetario de Medellín, Marzo 2017



Fotografía: análisis de altura de objetos museográficos respecto a niños, Planetario de Medellín, Marzo 2017



Fotografía: análisis de alcance de brazo horizontal en condición de movilidad reducida sentada en ángulo de 90°, de un percentil 5, Planetario de Medellín, Marzo 2017



Por otro lado se encuentra el tema de la iluminación, que si bien en el caso de los objetos de experiencia su direccionalidad y tono es más adecuado, en el caso de los paneles de información no es la óptima, ya que se utiliza una iluminación directa hacia una superficie blanca, provocando una concentración lumínica que impide la visibilidad de los textos; para evitar esta dificultad visual se debería considerar aplicar una luz reflejada, es decir, direccionar la luz hacia el techo, preferiblemente blanco para que este se refleje e ilumine toda la habitación, y sí quieren hacer énfasis en el algún punto en especial, es preferible colocar una luz de menor intensidad pero en picada, es decir, de arriba hacia abajo. La tonalidad lumínica también dificulta la visibilidad y contrarresta al contraste y puntos de atención, ya que es sepia ósea incandescente, se corregiría con una luz blanca fluorescente.

Fotografía: análisis de iluminación en los paneles de información, Planetario de Medellín, Marzo 2017



Los paneles donde se encuentra la información si bien poseen títulos a gran medida, diagramas y fotografías, se considera que el contraste podría ser mayor para lograr capturar mayor atención e interés de los usuarios, al igual que la información debería ser expuesta de forma más interactiva y fácil de entender. Se adjuntan más fotografías.

### 3.2. Diagnóstico de la exposición “Planetas Gaseosos”, Planetario de Medellín:

Fotografía: Exposición Planetas Gaseosos, Planetario de Medellín, Abril 2017.



La exposición “Planetas Gaseosos” es una de las exposiciones más llamativas, desde el contenido que comunica hasta el artefacto como tal y como se relaciona este al usuario. Esta exposición cuenta con una de las mayores secciones dentro del espacio museográfico del planetario y definitivamente es de las que los usuarios más van a recordar, por la manera tan clara en la que se genera la explicación visualmente con el artefacto, y con el texto de apoyo. La exposición básicamente explica el cómo se comporta un planeta a nivel de gases, nubes o corrientes, ya sea de viento o marítimas; según el giro atmosférico. EL espacio como tal son 2 paneles de 1 metro por 240, y una pared de fondo de 3.5m por 2.40 de altura, generando un espacio con profundidad de un metro. El único artefacto museográfico es una base rectangular de 1.20 de alto que sostiene una pieza circular giratoria tipo manubrio de 50cm de radio, cuyos contenidos son una serie de líquidos de diferentes densidades y reaccionan ante el giro. En términos generales cumple con el objetivo y de una manera entretenida e interesante, sin embargo, esta exposición y el planetario en general carecen de una serie de elementos básicos de inclusividad. A continuación, una lista de las principales falencias, enfocadas en la exposición “Planetas Gaseosos”.

- La altura de la base del artefacto no incluye o no está pensada con los percentiles de los PSD
- Las agarraderas del artefacto no proporcionan una manipulación clara o intuitiva para el usuario por su morfología, dimensiones y material.
- El contenido informativo no tiene un orden específico, causando posible confusión.
- La tipografía y diagramación utilizada no genera interés en el lector
- No hay uso de alto contraste para la aplicación de los textos y diagramas
- La disposición de la información es en 2 dimensiones en su totalidad
- Presenta dos elementos icnográficos bastante limitados a nivel de comunicación.
- Se utilizan pocos elementos gráfico
- No contiene la información en audio

### 3.3. Resultados de encuesta

Se realizó una encuesta a cinco personas en situación de discapacidad, para valorar desde su perspectiva las características inclusivas que ofrece el planetario y la exposición “Planetas Gaseosos”, Con estos resultados se reafirma el diagnóstico realizado, sobre la carencia de inclusión tanto a nivel cognitivo como de accesibilidad que brinda el recinto, generando así la poca diversificación y trascendencia de las exposiciones, este estudio nos permite ampliar el análisis y abordar estas problemáticas en la propuesta del rediseño, tales como ampliar las vías de comunicación por medios más intuitivos y sensoriales como el tacto y audio, aplicar tácticas de señalética de ubicación, de uso y funcionamiento más claras e intuitivas ya que las actuales no son efectivas, adecuar las alturas, accesibilidad e iluminación, sin dejar de lado la importancia de generar un contenido más amigable. **Anexo 1**

### 3.4. Tabla de búsqueda bibliográfica y Tabla de Requerimientos

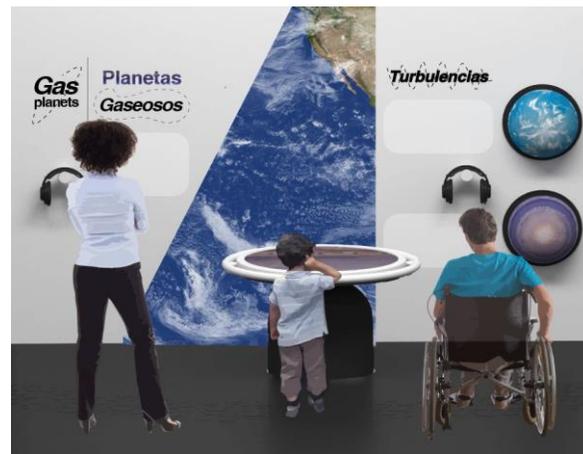
Se realiza un análisis deductivo inductivo del texto, desde una perspectiva del diseño inclusivo para el espacio museográfico a partir las bibliógrafas “Manual básico de montaje museográfico”, de Paula Dever Restrepo y Amparo Carrizosa; y de la Tesis de investigación “La naturaleza relacional entre la discapacidad y el diseño” de Gustavo Adolfo Sevilla Cadavid, entre otras referencias. De estas se toman textualmente pautas y de manera objetiva se reinterpretan creando una convergencia entre los distintos ámbitos, definiendo un requerimiento más universal o inclusivo, con énfasis en el caso de estudio de la “Expedición de Planetas Gaseosos” del Planetario de Medellín. Las categorías se expanden en el proceso, por la concientización de lo interdisciplinar que se requiere para ejecutar con éxito el diseño de estos objetos y espacios y a la vez se sintetiza y se abordan varias pautas desde un mismo requerimiento. **Anexo 2 y 3**

### 3.5.Propuesta de Rediseño

- El proceso de rediseño de la exposición “Planetas Gaseosos” en el Planetario de Medellín Jesús Emilio Ramírez González, se basa en la tabla de requerimientos generales para una museografía inclusiva. Para este desarrollo se realiza inicialmente un diagnostico en esta exposición y se documentan las falencias que presenta. Una vez establecidas estas falencias se propusieron maneras de atacarlas. Una vez establecido esto se realiza el modelado tridimensional del espacio actual y el espacio rediseñado y se implementan estos cambios. A continuación la lista de cambios con base a la tabla de requerimientos propuesta:
- Reducción de 20cm en la altura en la base del objeto central.( 80cm)
- Conversión de la base a un cilindro.
- Aplicación de felpa en la pieza de base.
- Modificación en las agarraderas del objeto, se reemplaza por aro.
- Utilización de ayudas auditivas.
- Aplicación de texturas que demarcan la zona expositiva
- Aplicación de la familia tipográfica Helvetica en los textos.
- Utilización de elementos gráficos para mejor comprensión del contenido.
- Modificación de la tonalidad del fondo; reemplazo por fondo blanco y textos en negro o patrones basados en la textura de un planeta gaseoso.
- El objeto recibe iluminación directa • El texto recibe iluminación indirecta

Exposición “Planetas Gaseosos” en la actualidad.

Rediseño Exposición “Planetas Gaseosos”



La primera imagen es una representación tridimensional del espacio ubicado en el Planetario de Medellín Jesús Emilio Ramírez González, y como este se relaciona con sus usuarios. La segunda ilustra los cambios propuestos con base a los requerimientos para una museografía inclusiva. Y la tercera el efecto del movimiento o giro del objeto de experiencia

### 3.6. Resultados de encuesta de validación

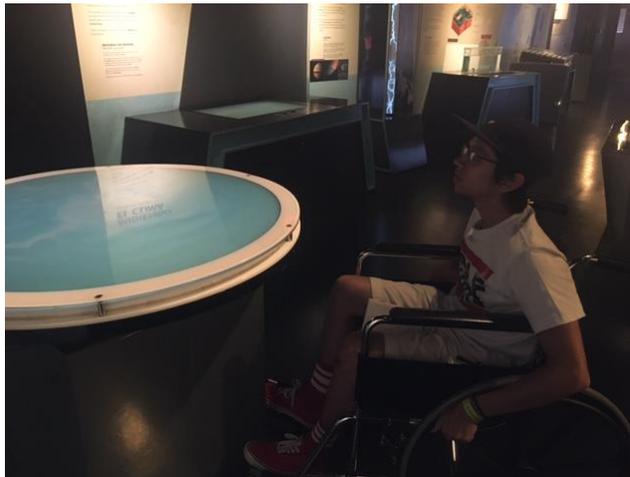
Mediante esta validación se constata que los cambios propuestos para el rediseño de la exposición “Planetas Gaseosos”, satisface las falencias planteadas e incentiva un ambiente de inclusión a personas con distintas capacidades y habilidad. Proyectando un panorama más amplio que propicia mayor interés por estas actividades de enriquecimiento cultural, intelectual y social.

Contexto de la PSD en el Planetario



Mediante estas fotografías se hace evidente las deficiencias desde la inclusividad del planetario

PSD en la exposición de Planetas Gaseosos el Planetario



Mediante estas fotografías se hace la poca visibilidad y el impedimento para interactuar la PSD con el objeto museográfico

### 3.7. Conclusiones

Durante un largo recorrido investigativo y analítico que generó múltiples vertientes encaminadas hacia líneas de información con una referente común: el interés y el objetivo de dar validez a la necesidad de un rediseño estructural y cognitiva para la exposición “Planetas gaseosos”; se hizo evidente que se requiere de una adaptación significativa de las condiciones sobre las que se desarrolla la exposición, que sean capaces de generar métodos que favorezcan y propicien la participación de expectantes con distintas discapacidades; ello encaminó al punto de resolución inicial y permitió desarrollar el restante proyecto.

Las conclusiones generales que se obtuvieron afirman la existencia de museos que generan dinámicas con altos niveles de inclusividad, tales como: MOMA, LOUVRE , GUGGHEHEIM, entre otros; ello es propicio debido sobre todo a los distintos factores contextuales que envuelven a dichas referencias, tales como la ubicación y la exposición al público, así como procesos de crecimiento, los cuales se han visto favorecidos a partir de la alta concurrencia que demanda una exploración de accesibilidad y satisfacción de usuarios. Ello garantiza además la universalidad, trascendencia y permanente concurrencia.

El planetario de Medellín, si bien es un recinto innovador y alentador de interés cultural, social e indagativo, requiere de un recorrido largo que converja en la innovación y replantación de sus normas con la finalidad de hacer de éste un espacio museográfico que funja como lugar de recreación e integración general.

#### 4. Anexos

##### 4.1. Anexo 1: Gráficos de resultados de Encuesta de problemática

Grafico 1, Resultado de preguntas cerradas sobre la accesibilidad del Planetario de Medellín y la Exposición Planetas Gaseosos, Marzo 2017

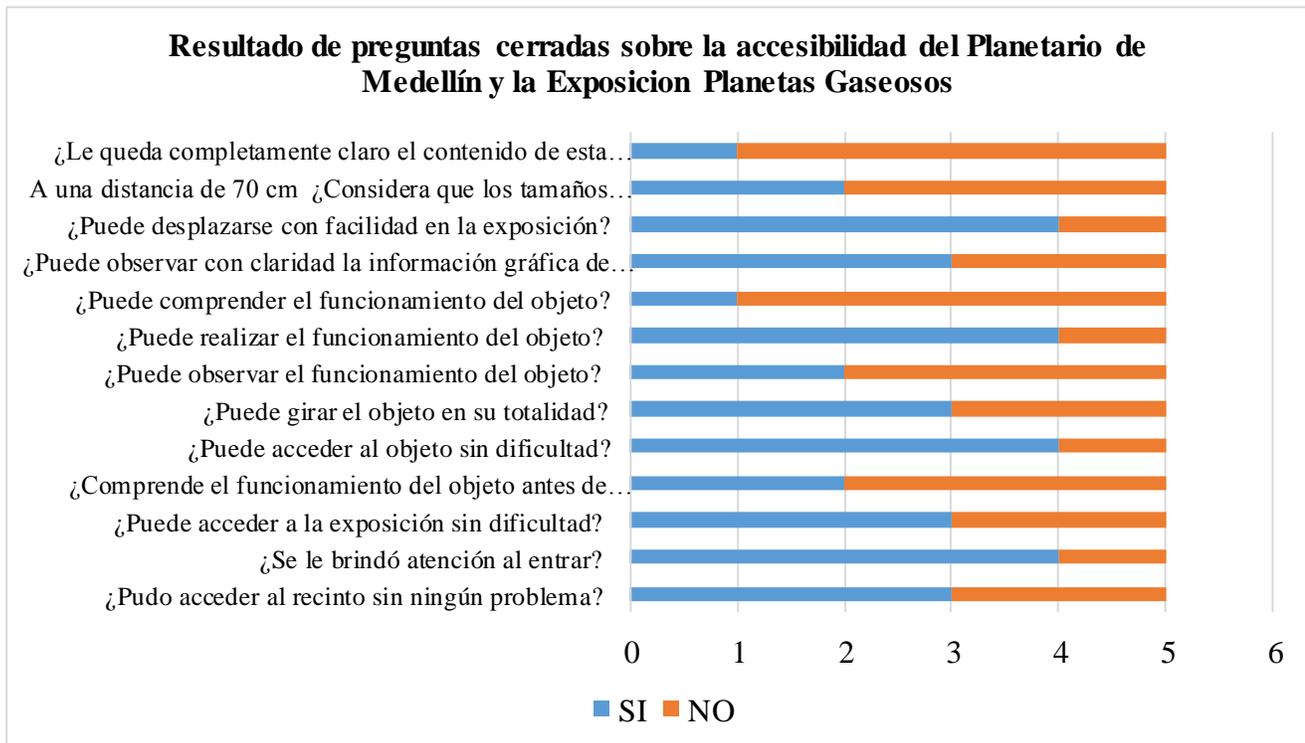


Grafico 2, Resultado de que tan inclusivo se considera el Planetario de Medellín, Marzo 2017

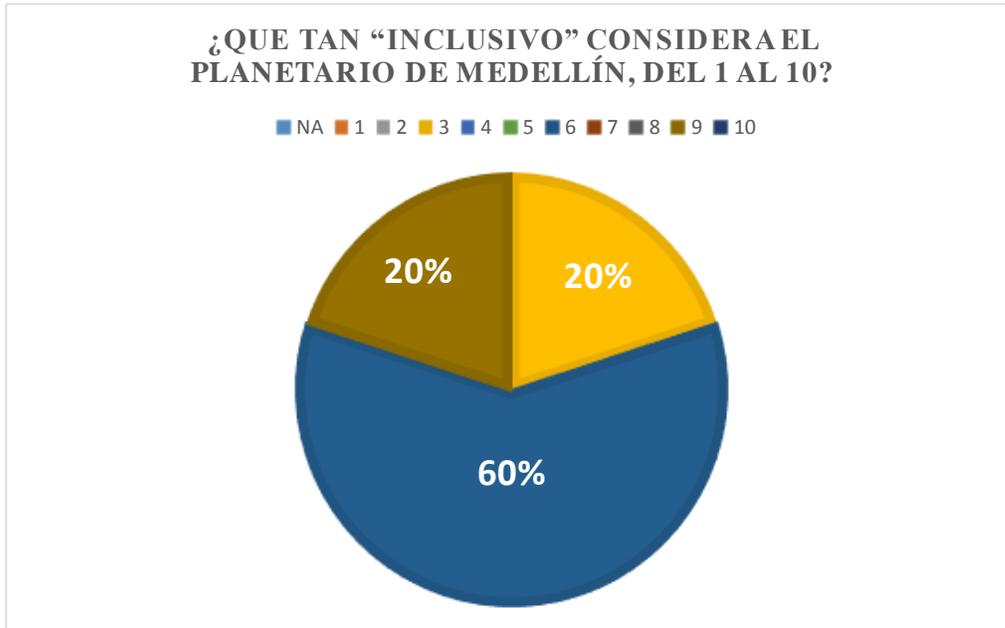


Grafico 3, Resultado de qué tan amigable considera las exposiciones del Planetario de Medellín, Marzo 2017

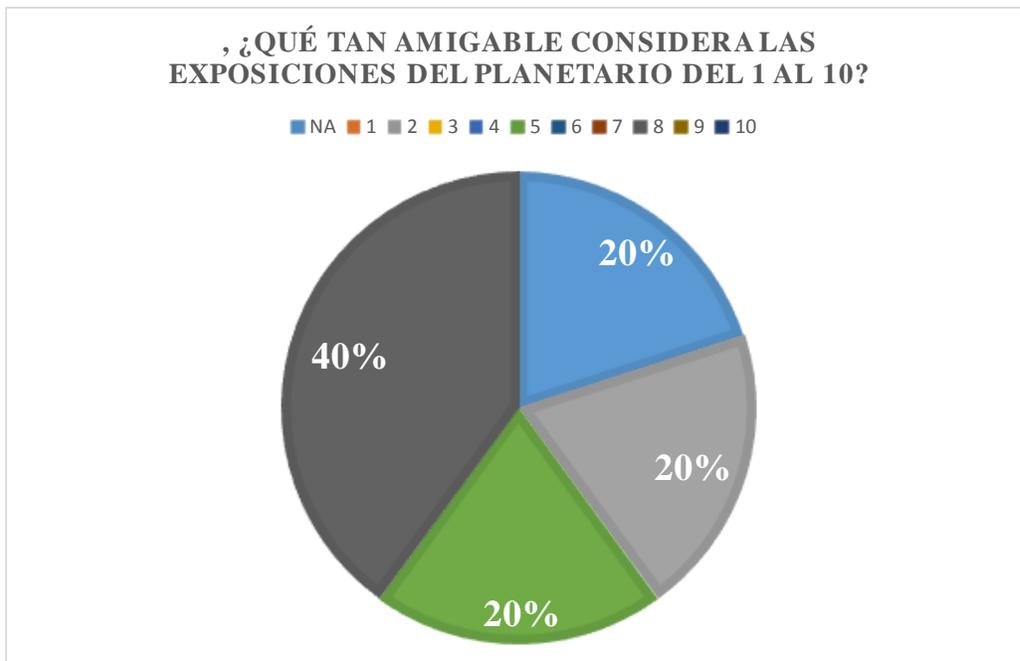
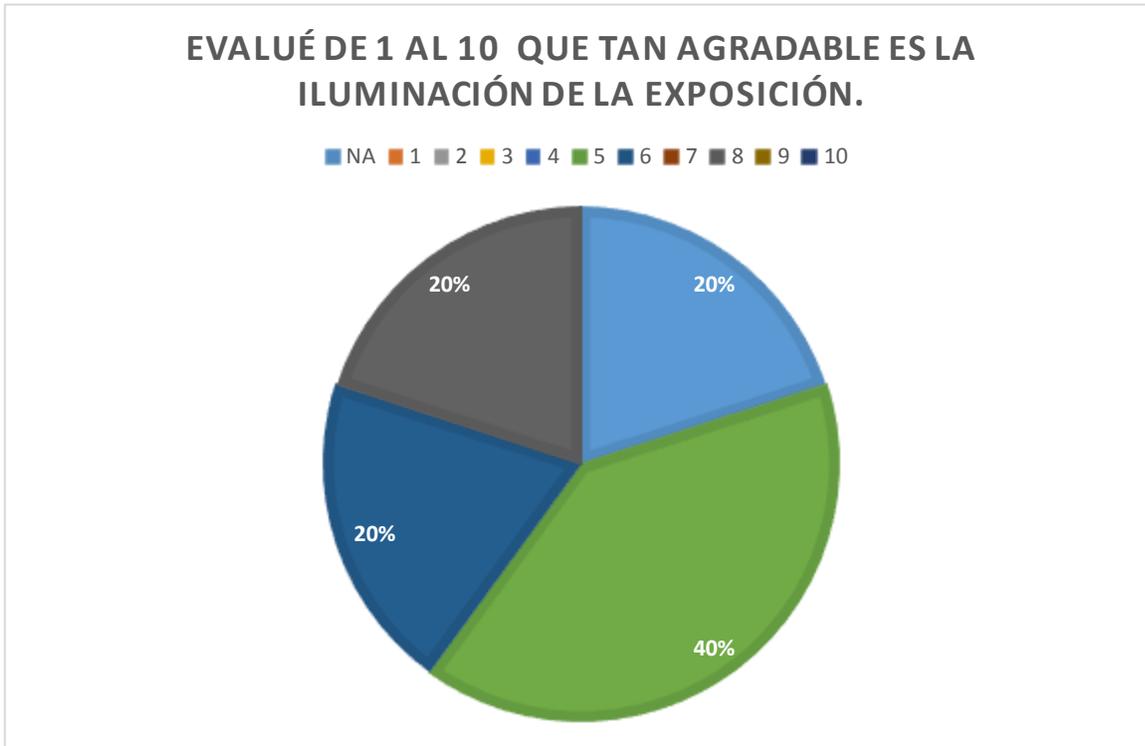


Grafico 4, Resultado de que tan agradable es la iluminación del Planetario de Medellín y la Exposición Planetas Gaseosos, Marzo 2017



## 4.2. Anexo 2: Tabla recopilación bibliográfica:

Título: Manual básico de montaje museográfico
Autor: Paula Dever Restrepo / Amparo Carrizosa (Museo Nacional de Colombia)
“El diseño museográfico”
Distribución del espacio, Dimensiones, Señalética,
Requerimientos
- El espacio debe ser distribuido por medio de paneles para generar un recorrido específico; ya sea guiado o libre.
- Las exposiciones deben ser resaltadas por medio de iluminación especial.
- Cada espacio expositivo debe tener como mínimo un artefacto universal
- Los accesos y salidas deben estar bien identificados de manera universal
-Se debe considerar altura de personas con PSD y el equipo biomédico
El “centro” de la exposición u obra debe estar una línea de “horizonte” con respecto a la altura promedio establecida.
- La altura a la que debe ir la información de una obra debe establecerse con base a percentiles que incluyen PSD
-El montaje dirigido a infantes debe tener una reducción de altura de 10cm, y esta altura depende de la edad.
- Se debe generar una distancia mínima de 70cm entre el observador y la obra para impedir principalmente la sombra sobre la obra.
- Altura de los paneles debe ser 2.40m (justificado por el tamaño comercial de la lámina)
- El sistema de vitrinas debe ser completamente estable y no puede permitir ningún riesgo para observadores con algún tipo de discapacidad.
-El sistema de vitrinas debe tener iluminación dirigida para evitar una reflexión del observador sobre el vidrio o el texto explicativo.
-El lenguaje formal del sistema de vitrinas debe ser acorde al recinto y claro para personas de todo tipo.
-La explicación de la obra debe ser una Descripción sintetizada y en palabras simples, en texto y en audio.
- El color no debe distraer generar distracción respecto a la exposición.
-La luz debe estar directamente dirigida al objeto
- Se debe evitar luz dirigida hacia el espectador.
- Textos informativos de mayor importancia deben ir a la derecha del artefacto.
- El tamaño mínimo del texto debe ser 19mm

Título: La naturaleza relacional entre la discapacidad y el diseño: modelo sistémico de análisis persona en situación de discapacidad – entorno construido  
Autor: Gustavo Adolfo Sevilla Cadavid, Diseñador Industrial y especialista en ergonomía

“Diseño Inclusivo”

Discapacidad, Diseño, Modelo sistémico, Teoría general de sistemas.

Requerimientos:

- Una vez definido el tipo de deficiencia que afecta al usuario, es necesario conocer cómo afecta esta en las estructuras funcionales y corporales y así determinar las limitaciones en la interacción con los objetos y espacios que están enmarcados por la actividad.
- Diferentes términos se han utilizado para describir la cualidad de un objeto que permite al usuario operarlo con éxito: "amigable", "fácil de usar", "intuitivo", "Natural" y "lógico". Un término más general que se ha adoptado es "usable".
- Los objetos para ser usables desde su diseño, deben considerar las características de los usuarios, actividades y contextos de actividad indispensable para definir requerimientos desde la usabilidad.
- Debe considerar las dimensiones antropométricas no son consideradas para definir el tamaño del objeto y espacio museográfico
- El objeto debe ser intuitivo, se debe poder percibir la función y las posibilidades de uso, antes de usarlo.
- Los elementos de anclaje no deben sobresalir de la superficie generando desniveles y resaltos.
- El espacio debe tomar en cuenta la posibilidad de un acompañante por cada PSD
- La exposición debe motivar o provocar al espectador
- El usuario se debe sentir seguro al interactuar con la exposición
- El objeto o exposición debe ser simplificada
- El público debe poder utilizar elemento expuesto de forma autónoma
- El asistente a la exposición no debe correr ningún riesgo físico
- Se debe poder percibir claramente detalles visuales, los colores y los contrastes de color y el brillo
- El usuario tiene que poder identificar la actividad del objeto
- El espectador debe percibir la totalidad del objeto y el espacio
- Los niveles de iluminación altos y bajos deben ser los óptimos
- El diseño del mobiliario tiene que permitir un soporte corporal para las PSD
- El producto debe estar diseñado para ser usable y accesible a personas con diversas capacidades.
- Debe proporcionar los mismos medios de uso para todos los usuarios; idénticos siempre que sean posibles o equivalentes cuando no se puede.
- El producto se debe acomodar a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.
- El producto debe ser fácil de entender, atendiendo a la experiencia, conocimientos, habilidades lingüísticas o grado de concentración actual del usuario.
- El producto debe comunicar de manera eficaz la información necesaria para el usuario, atendiendo a las condiciones ambientales o a las capacidades sensoriales del usuario.
- El producto debe minimizar los riesgos y las consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales.
- El diseño puede ser usado eficaz y confortablemente y con un mínimo de fatiga.
- Que proporcione un tamaño y espacio apropiados para el acceso, alcance, manipulación y uso, atendiendo al tamaño del cuerpo, la postura o la movilidad del usuario.

### 4.3. Anexo 3: Tabla de Requerimientos

#	Categoría	Pauta	Requerimiento
1	Espacio	El espacio debe posibilitar el acceso a los usuarios	Debe haber rampas para facilitar el acceso de PSD .
		Contar con un mínimo de elementos inclusivos por exposición.	Cada espacio expositivo debe contar con al menos un elemento inclusivo
		La distribución del espacio debe tener un orden amigable	El recorrido tiene que poseer elementos sensoriales para la orientación de los usuarios
		Todos usuarios y sus equipos biomédicos deben de poder desplazarse por las instalaciones	Los pasillos de tener un ancho libre como mínimo de 1.50 metros
		La exposición debe estar accesible y centrada con respecto a la vista de todos los usuarios	El “centro” de la exposición u obra debe estar en línea con “horizonte”, incluyendo los percentiles de las PSD.
		Todos usuarios y acompañantes deben de poder desplazarse por las instalaciones	Los pasillos de tener un ancho libre como mínimo de 1.50 metros
		El espectador debe percibir la totalidad del objeto y el espacio	La vista del objeto e información de la exposición debe estar libre de obstáculos
2	Iluminación	Debe haber énfasis lumínico en las exposiciones, para demarcar estos espacios.	Através de iluminación directa se focaliza la exposición
		La iluminación no debe impedir u obstruir la lectura u observación de la exposición	El sistema de vitrinas debe tener iluminación dirigida para evitar una reflexión del observador sobre el vidrio o el texto explicativo.
		Lograr equilibrio lumínico entre la exposición y el observador	evitar iluminación dirigida hacia los espectadores y la sobreexposición
		Se debe generar una distancia mínima entre el espectador y la obra	Debe haber una distancia mínima de 70 cm entre el usuario y la información
3	Seguridad	La exposición no puede permitir ningún riesgo para espectadores	El objeto museográfico debe ser completamente estable
			Los bordes deben ser redondeados
			No deben de haber barreras físicas u obstáculos en el suelo
			Señalización y buena iluminación en desniveles
			Deben de haber objetos de apoyo o soporte para PSD
			Señalización y fácil acceso a zonas de emergencia

			Los accesos y salidas deben estar identificados de manera clara e inclusiva	
		Los elementos de anclaje no deben sobresalir de la superficie generando desniveles y resaltos.	Las exposiciones deben evitar mostrar elementos de anclaje.	
		El espectador no debe correr ningún riesgo físico	Las exposiciones deben evitar elementos que comprometan al espectador de manera física	
		El producto debe minimizar los riesgos y las consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales.	Los artefactos deben estar diseñados para mantener un margen de error mínimo.	
		El usuario se debe sentir seguro al interactuar con la exposición	La exposición debe generar un ambiente de confianza ante el público	
4	Comunicación	Señalética	No deben de haber factores distractores	El color no debe distraer o desconcentrar al espectador, sus contrastes o usos deben ser equilibrados. Evitar saturación sonora Debe haber suficiente espacio de movilidad o pasillos para que las personas no se obstruyan la visibilidad entre sí Evitar contenidos ajenos a la temática de la exposición (ventanas, máquinas dispensadoras, anuncios, etc)
			El texto debe facilitar la legibilidad al usuario	Generar contraste entre el fondo y el texto
				Textos informativos de mayor importancia deben ir a la derecha de la exposición
				La información visual debe manejar un tamaño mínimo de 19mm para posibilitar la lectura del usuario
		Los iconos deben universales		
		Señalización de la exposición	Por medio de señalización auditiva y visual comunicarle al usuario su ubicación en el recinto	
		Las exposiciones tienen su espacio demarcado para el entendimiento del usuario.	Mediante elementos sensoriales demarcar el espacio de las exposiciones	
		La exposición debe motivar o provocar al espectador		
		Información	La explicación de la obra debe ser sintetizada.	La información textual debe ser simple, reducida y en palabras cotidianas y se debe incluir en audio

		La información debe ser amigable al usuario	Debe ser didáctica
			Tiene que ser intuitiva
			Adaptada al contexto incluyendo los PSD
		El producto debe comunicar de manera eficaz la información necesaria para el usuario, atendiendo a las condiciones ambientales o a las capacidades sensoriales del usuario.	La exposición y sus contenidos deben estar pensados con base al contexto en el que se encuentra el museo.
		La exposición debe estar diseñada para trascender de manera educativa en los espectadores	Mediante los puntos de contacto de la exposición y el usuario generar una experiencia
			Utilizar elementos sensoriales para transmitir la información
	Percepción	El objeto debe ser amigable al usuario.	El artefacto debe ser intuitivo para con los usuarios.
		Los objetos para ser usables en su totalidad, deben considerar las características de los usuarios, actividades y contexto de actividad es indispensable para definir requerimientos desde la usabilidad.	El objeto debe considerar variables como contexto o estados mentales para comunicar el contenido.
		El objeto o exposición debe ser simplificada	El artefacto y el espacio deben ser lo menos saturados posible para facilitar el entendimiento
		El público debe poder utilizar elemento expuesto de forma autónoma	El artefacto debe ser pensado para ser utilizado por una sola persona.
El producto se debe acomodar a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.		El objeto debe permitir la usabilidad en su totalidad incluyendo PSD.	
Se debe poder percibir claramente detalles visuales, los colores y los contrastes de color y el brillo		Los elementos visuales deben estar bien definidos.	
Morfología	El usuario tiene que poder identificar la actividad del objeto	El objeto debe de ser explícito con respecto a su función.	
	El producto se debe acomodar a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.	El objeto debe permitir la usabilidad en su totalidad incluyendo PSD.	
	El producto debe ser fácil de entender, atendiendo a la experiencia, conocimientos, habilidades lingüísticas o grado de concentración actual del usuario.	El artefacto debe ser suficientemente conciso para la comprensión a nivel perceptual de este.	

5	Ergonomia	Una vez definido el tipo de deficiencia que afecta al usuario, es necesario conocer cómo afecta esta en las estructuras funcionales y corporales y así determinar las limitaciones en la interacción con los objetos y espacios que están enmarcados por la actividad.	El objeto debe permitir el uso por parte de personas con PSD
		Las dimensiones antropométricas incluyendo PSD no son consideradas para definir el tamaño del objeto y espacio museográfico.	El recorrido y los objetos deben tomar en cuenta percentiles de PSD
		El público debe poder utilizar elemento expuesto de forma autónoma	El objeto debe permitir manipulación autónoma por parte del usuario.
		El diseño del mobiliario tiene que permitir un soporte corporal para las PSD	El mobiliario del espacio debe tomar en cuenta variables estructurales respecto a estabilidad para personas con PSD
		El producto debe estar diseñado para ser usable y accesible a personas con diversas capacidades	El artefacto debe ser diseñado para usuarios incluyendo PSD
		Debe proporcionar los mismos medios de uso para todos los usuarios; idénticos siempre que sean posibles o equivalentes cuando no se puede.	Debe estar pensado para que no requiera modificaciones respecto al usuario.
		El diseño puede ser usado eficaz y confortablemente y con un mínimo de fatiga.	El artefacto debe estar pensado para funcionar con un mínimo esfuerzo de parte del usuario
		Que proporcione un tamaño y espacio apropiados para el acceso, alcance, manipulación y uso, atendiendo al tamaño del cuerpo, la postura o la movilidad del usuario.	El espacio debe estar pensado respecto a los usuarios, incluyendo PSD y su interacción con el objeto y la muestra.

#### 4.4. Anexo 4: Resultados de Encuesta de validación: Herramienta Validación.

Investigación en Ergonomía: Inclusividad en el Planetario de Medellín Jesús Emilio Ramírez Gonzales, caso de estudio “Exposición Planetas gaseosos”

Universidad Pontificia Bolivariana

Prof. Gustavo Sevilla Cadavid

Estudiantes; Jose Enrique Filos y Sofía Pérez

Nombre: Túlio Carvalho Campello de Souza Netto Edad: 21 Ocupación: Estudiante

Situación de discapacidad: movilidad reducida

#### Rediseño



¿Frente al rediseño propuesto, considera que se mejora y amplía la posibilidad de uso en esta exposición?

Sí  No/¿ En qué aspectos? Torna más accesible de modo que es más fácil de comprenderlo por el panel de explicaciones y porque ahora el objeto está más bajo y eso permite una mejor visualización.

¿De las mejoras propuestas cual considera de mayor relevancia y aporta a su condición? Rebajar la altura del objeto.

¿Considera que en el rediseño propuesto de la exposición se presenta la información más amigable\*?  Sí  No/¿ En qué aspectos? Torna más claro el entendimiento.

¿Considera que en el rediseño propuesto de la exposición, la interacción con la misma es más intuitiva?  Sí  No/¿ En qué aspectos? Aspectos visuales.

¿Cuáles de sus sentidos percibió más estimulado por la exposición u objeto? Puede marcar más de una opción

Vista  Tacto  Oído  Olfato /¿Por qué? Pues ahora si permitió la total percepción del objeto y su experiencia

¿Considera que el rediseño propuesto abarca lo necesario para ser inclusivo\*?  Sí  No/¿Por qué? Sí, porque se presenta con una mayor interactividad y modo de uso.

¿Del 1 al 10 que tan “inclusivo” considera esta exposición? (Siendo 1 poco agradable y 10 suficiente agradable): 10.

¿Considera que importante mejorar la experiencia museológica inclusiva?  Sí  No

¿Considera que el rediseño propuesto ayuda a mejorar la experiencia museológica inclusiva?  Sí  No

¿Qué falencias considera que hacen falta a la propuesta de rediseño?

1. No creo que hayan falencias todavía.

#### 4.5. Anexo 5 Texto de la exposición Planetas Gaseosos

Si te dan miedo las tormentas y los rayos en la Tierra, seguro se te podrá de pelos de punta ante el tamaño y la violencia del clima en los planetas gigantes. Una de las cosas mas sorprendentes de estos planetas, también llamados gaseosos, es que en su mayoría están compuestos por hielo y líquidos. Son los más grandes del Sistema Solar y experimentan fenómenos climáticos proporcionales a su dimensión.

Por ejemplo, en Júpiter las tormentas duran siglos y en Neptuno los vientos soplan tan fuerte que son más rápidos que la velocidad del sonido en la Tierra.

En esta sección verás que al comparar lo que sabemos de fenómenos atmosféricos de la Tierra con lo que sucede en los complejísimos planetas gaseosos podemos entender muchas cosas de su clima y su funcionamiento

##### **Turbulencias**

Las turbulencias son movimientos que aparentan no tener ningún orden. Cuando el agua viaja por un río y se encuentra con obstáculos, se generan turbulencias y vórtices. En la atmosfera de los planetas puede ocurrir cuando los vientos cambian repentinamente de velocidad y dirección

Júpiter tiene una de las atmosferas más turbulentas del sistema solar. Allí se encuentra la Gran Mancha Roja, una gran tormenta que mide 2,5 veces el tamaño de la Tierra. A su alrededor se puede observar l flujo turbulento de las nubes de amoniaco.

## BIBLIOGRAFÍA

- "Museos En America Latina" – LANIC- español. *Lanic.utexas.edu* N.p, 2009 Web 2 Feb. 2017.
- "Ministerio de Colombia, "Discapacidad" , *Minsalud.gov.co* N.p.,2014. Web 20 de marzo 2017.
- "Definición del Museo- ICOM" *icom.museum.org* N.p 2010. Web 10 Abril 2017.
- (EVE), Espacio. "¿Que? es museografía?" . *EVE Museología + Museografía*. N.p., 2009. Web 10 Abril 2017.
- "Los Museos de Arte en la Historia". *Blogdeartecontemporaneo.wordpress.com*. N.p., 2013. Web. 13 Abril 2017.
- "Cuando El Museo Ni Se Ve Ni Se Oye". *eldiario.es*. N.p., 2014. Web. 3 Mayo 2017.
- "Los Mejores Museos De América Latina - Alto Nivel". *Alto Nivel*. N.p., 2011. Web. 10 Abril. 2017.
- (EVE), Espacio. "Breve Historia De Los Museos". *EVE Museología + Museografía*. N.p., 2014. Web. 10 Apr. 2017.
- "¿Qué Es Un Museo Y Cuántos Tipos De Museos Existen?". *Croma Cultura*. N.p., 2015. Web. 26 Apr. 2017.
- Janice Majewski. (2013). *Accessible Exhibition Design*. Washington, Estados Unidos. DC.; Smithsonian.
- Dodd, Jocelyn e Richard Sandell. (1988). *Building Bridges*. Londres: Comision de Museos & Galerias,
- DANE. (2012). *Marco Legal de la Discapacidad*. Bogotá, Colombia: Vicepresidencia de la Republica.
- Coordinación de turismo de la federación alemana para los no videntes. (2011). *Lineamientos para asegurar la accesibilidad de los no videntes en espacios museológicos*. Berlín: Rungenstrabe.
- Maria Fernanda Stang Alva. (2011). *Las personas con discapacidad en América Latina: del reconocimiento jurídico a la desigualdad real*. Santiago, Chile: CEPAL.
- Julia Tagueña. (2005). *Los museos latinoamericanos de ciencia y equidad*. México D.F, México: UNAM.
- Carolina Jaramillo Ferrer. (2007). *Los*