

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE ANDALUCÍA

SEDE IBEROAMERICANA SANTA MARÍA DE LA RÁBIDA

UNIVERSIDAD DE HUELVA



Trabajo de Investigación Fin de Máster
Máster Oficial: Investigación en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Ciencias
Experimentales, Sociales y Matemáticas

Curso 2013-2014

LA EXPOSICIÓN “CUERPO RELACIONES VITALES” DEL PARQUE
EXPLORA-MEDELLÍN: EVALUACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE LA
ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA

Autor: Juliana Murillo Mosquera

Lic. En Ed. Básica con Énfasis en Ciencias Naturales y Ed. Ambiental

Director: Bartolomé Vázquez Bernal

Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía (UHU)

Huelva, Diciembre 2014

Agradecimientos

A mi madre por su apoyo incondicional, en este proceso y en todas las metas que emprendo en mi vida personal y profesional.

A la Universidad de Andalucía y Universidad de Huelva, por creer en mis capacidades intelectuales para realizar los estudios de maestría.

A todas las personas que trabajan en la sede Santa María de la Rábida, de la Universidad Internacional de Andalucía, por hacerme sentir como en casa.

Al profesor Pedro Reis por acogerme en la Universidad de Lisboa y compartir sus conocimientos, que me permitieron fortalecer mis capacidades investigativas.

A mi director de tesis Bartolomé Vázquez Bernal por estar siempre dispuesto a contribuir en mi proceso investigativo y robustecer mis capacidades para continuar con mi labor como docente.

A mis amigos que siempre me han dado el apoyo para seguir siempre adelante

INDICE

LA EXPOSICIÓN “CUERPO RELACIONES VITALES” DEL PARQUE EXPLORA-MEDELLÍN: EVALUACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA	1
Capítulo 1. Introducción.....	9
1. PROBLEMAS Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	11
1.1 Preguntas auxiliares.....	12
1.2 OBJETIVOS	12
1.2.1 Objetivo general	12
1.2.2 Objetivos específicos.....	12
BLOQUE II MARCO TEORICO	13
Cap.2. Alfabetización Científica	13
2.1 Contexto social y surgimiento	13
2.2. La alfabetización científica en el contexto colombiano	19
2.3. La alfabetización científica en el contexto no formal.....	21
2.4. Alfabetización científica en el área del cuerpo humano.....	24
Cap.3. Exposiciones Interactivas	26
3.1. Tipos de exposición (interactiva, no interactiva)	26
BLOQUE II METODOLOGIA	30
Cap.4. Fundamentación metodológica	30
4.1. Enfoque metodológico	30
4.2. Muestra de estudio y contexto	31
4.2.1 Presentación de la muestra de estudio	31
4.2.2. Contexto de investigación-exposición interactiva “Cuerpo, relaciones vitales”	33
Cap. 5. Diseño de la investigación e instrumentos	36
5.1. Fases de la investigación	36
5.2. Diseño de instrumentos	37
5.2.1. Instrumentos de recogida de la información	37

5.2.2. Instrumento de Análisis de la Información. Sistema de Categorías: La Evaluación de la alfabetización científica	38
BLOQUE III: ANÁLISIS DE DATOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	44
Cap. .6. Resultados exposición “cuerpo relaciones vitales”	45
6.1.1. Zona 1 “Cuerpo humano, conocer para cuidar”	45
6.1.2. Zona 2- el cuerpo a prueba “probar para aprender”	54
6.1.2.4. Indicador Estético/afectivo	59
6.1.3 Zona 3 instrumentos para el cuerpo “investigar para curar”	62
6.1.4 Zona 4 “el cuerpo en interacción” “interactuar para vivir”	71
6.1.5. Zona 5- el cuerpo de otros “comparar para descubrir”	79
6.2 Resultados- público visitante	89
6.2.1 Resultados población Amalfi.....	89
6.2.1.1 Cuestionario de preguntas	89
6.2.1.1. Bitácora (libro de visitas).....	96
6.2.2 Resultados población Apartado	98
6.2.2.1 Resultados cuestionario de preguntas	98
6.2.2.2. BITÁCORA-Libro de Visitas	103
6.2.3. Resultados municipio Andes	106
6.2.3.1 Resultados Bitácora	106
Cap.7. Conclusiones	111
7.1 Conclusiones relacionadas con los objetivos y problemas de investigación.....	111
7.2. Limitaciones de la investigación	113
5.3 Líneas de trabajo futuras.....	114
BIBLIOGRAFÍA Y CIBERGRAFÍA	115
ANEXOS.....	119
Anexo 1-REGISTRO FOTOGRÁFICO	120
ANEXO 2- GUIONES DE LA EXPOSICION CUERPO	129
CUERPO —interacciones vitales —.....	129
ANEXO 3- MODELO DE ENCUESTA	144
.....	145

.....	146
ANEXO 4- REGISTROS BITÁCORA	147

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuestionario de preguntas.	37
Tabla 2. Categorías de análisis.	42
Tabla 3. Sistema de análisis de información.	43
Tabla 4: categorización zona 1.	46
Tabla 5: Categorización zona 2.	55
Tabla 6: Categorización zona 3.	62
Tabla 7: Categorización zona 4.	72
Tabla 7: Categorización zona 4.	80
Tabla 9: Categorías e instrumentos utilizados.	89
Tabla 10: Resultados percepciones maestros.	95

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Resultados indicador científico zona 1	47
Gráfico 2: Resultados indicador institucional zona 1	49
Gráfico 3: Resultados indicador interface social zona 1	51
Gráfico 4: Resultados Estético afectivo zona 1	52
Gráfico 5: Resultados indicador Interactividad zona 1	54
Gráfico 6: Resultados Indicador Científico zona 2	56
Gráfico 7: Resultados Indicador Institucional zona 2	58
Gráfico 8: Resultados Indicador Estético Afectivo zona 2	60
Gráfico 9: Resultados Indicador interactividad zona 2	61
Gráfico 10: Resultados Indicador Científico zona 3	63
Gráfico 11: Resultados Indicador Institucional zona 3	66
Gráfico 12: Resultados Indicador interface social zona 3	67
Gráfico 13: Resultados Indicador Estético Afectivo zona 3	70
Gráfico 14: Resultados Indicador Interactividad zona 3	71
Gráfico 15: Resultados Indicador científico zona 4	73
Gráfico 16: Resultados Indicador Institucional zona 4	74
Gráfico 17: Resultados Indicador interface social zona 4	76
Gráfico 18: Resultados Indicador Estético Afectivo zona 4	78
Gráfico 19: Resultados Indicador Interactividad Afectivo zona 4	79
Gráfico 20: Resultados Indicador Científico zona 5	81
Gráfico 21: Resultados Indicador Institucional zona 5	83
Gráfico 22: Resultados Indicador Interface social zona 5	85
Gráfico 23: Resultados Estético Afectivo zona 5	86
Gráfico 24: Resultados Indicador Interactividad zona 5	88
Gráfico 25: Resultados experiencias menores de doce años	91
Gráfico 26: Resultados experiencias mayores de doce años	93
Gráfico 27: Resultados indicadores Bitácora Amalfi	97
Gráfico 28: Resultados experiencias menores de 12 años Apartado	99
Gráfico 29: Resultados experiencias mayores de 12 años Apartado	101
Gráfico 30: Resultados indicadores Bitácora Apartado	104
Gráfico 31: Resultados indicadores Bitácora Andes	107

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Exposición Cuerpo Relaciones Vitales	33
Figura 2. Portada Bitácora (Libro de visitas)	38
Figura 3. Descripción presentación de resultados	44

LA EXPOSICIÓN “CUERPO RELACIONES VITALES” DEL PARQUE EXPLORA-MEDELLÍN: EVALUACIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA

Cap. 1. Introducción

Se hace oportuno pensar que, en un mundo cada vez más impregnado de ciencia y tecnología, las personas estén dotadas de herramientas o conocimientos necesarios para avalar los avances de la ciencia y la tecnología, sus implicaciones en la sociedad y el ambiente (Lonardoni & Carvalho, 2014).

Esto que, se constituye como alfabetización científica, es una tarea que han emprendido las instituciones educativas formales e informales que le apuntan a la construcción de ciudadanía. En tanto que las personas sean día a día más conscientes de su papel en la sociedad, realicen una lectura crítica del mundo y de las problemáticas locales y globales.

Cabe la pena resaltar, que cada día los espacios educativos informales como los Museos, Centros de interpretación, Casas de la memoria, Zoológicos, Acuarios, entre otros, se establecen como espacios en los que los ciudadanos adquieren conocimientos que les permiten estar informados sobre las dinámicas y situaciones actuales, debido a que hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a las aplicaciones de los nuevos conocimientos (Castillo y Gavilán, 2009).

Ahora bien, los argumentos presentados anteriormente y el trabajo realizado con diferentes comunidades en los diferentes municipios de Antioquia, acercando la ciencia a las personas con una exposición itinerante generó la necesidad de evaluar el impacto de la exposición “Cuerpo Relaciones Vitales” del Parque Explora-Medellín, desde la perspectiva de la alfabetización científica teniendo en cuenta la temática abordada por la exposición, el cuerpo humano.

Para la evaluación de la exposición se realizó un estudio que consta de las siguientes fases:

Inicialmente se construyó un eje del marco teórico que contextualiza el surgimiento de la alfabetización científica y la forma en la que el término se ha ido expandiendo en los diferentes ámbitos educativos, específicamente en el contexto educativo no formal. Se hizo una revisión de antecedentes de la alfabetización científica en temas relacionados con el cuerpo humano.

El otro eje teórico construido está relacionado con las características de una exposición interactiva y los componentes que la diferencian de otras exposiciones.

Seguidamente se establecen los objetivos que dirigen la investigación. El objetivo general con cual se pretendió evaluar el impacto de la exposición y cuatro específicos para analizar los componentes de la exposición con más impacto en la alfabetización científica de los grupos participantes (niños, jóvenes y adultos).

Para el diseño de la investigación se señalan los atributos de la exposición de acuerdo al contenido científico. Estos atributos se identificaron con el instrumento de análisis de la información adaptado de la tesis doctoral de Tania Cerati de la Universidad de Sao Paulo (Brasil). Del mismo modo, a partir de información suministrada por el museo: cuestionario de preguntas y libros de visitas, se analizaron las percepciones de los visitantes sobre la visita y todas las actividades que se realizaron en el marco de la visita a este espacio itinerante que estuvo en los diferentes municipios de Antioquia (Amalfi, Andes, Apartado).

Después de esto, se realizaron los resultados y la respectiva discusión, esto se dividió en dos partes: la exposición y el público, con el fin de caracterizar la alfabetización científica de la comunidad, en temas relacionados con el cuerpo humano, en personas con distinto nivel educativo.

Finalmente, se estipularon las consideraciones finales del estudio, teniendo en cuenta las limitaciones y recomendaciones para futuras investigaciones y además se presentan las conclusiones del mismo. Igualmente se anexan los instrumentos utilizados.

1. PROBLEMAS Y OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

El cuidado del cuerpo es una preocupación a nivel mundial, cada día existen más instituciones gubernamentales se preocupan por proporcionar a la población los medios necesarios para cuidar su cuerpo y ejercer un mayor control sobre su salud, así se contribuye al mejoramiento de la calidad de vida.

Actualmente existe un movimiento en Colombia de promoción de la salud, prevención de la enfermedad para llevar a cabo estrategias dirigidas a reducir el riesgo de sufrir enfermedades mediante la disminución de factores que la propician. Por ellos la promoción de la salud es un tema que cobra vigencia en la actualidad. Es necesario que las personas adquieran y desarrollen aptitudes o habilidades que conlleven a cambios de comportamiento relacionados con su salud y estilos de vida saludables (Giraldo *et al.*, 2010).

Es por ello que desde el ámbito educativo informal se han implementado proyectos que ayuden a la movilización de actitudes, adquisición de conocimientos y así alfabetizar científicamente a las personas en temas relacionados con la salud y el cuidado del cuerpo.

No obstante, en la actualidad, se han encontrado pocos trabajos realizados sobre el tema en el contexto colombiano. En ese sentido es pertinente formular la pregunta de investigación en términos de:

¿De qué manera la exposición "Cuerpo Relaciones Vitales" del Parque Explora de Medellín ha influido en la alfabetización científica de la comunidad, en temas relacionados con el cuerpo humano, en personas de diferentes edades?

1.1 Preguntas auxiliares

¿Cuáles son los criterios de alfabetización científica que tiene la exposición Cuerpo Relaciones Vitales?

¿Cuál es el impacto de la exposición Cuerpo Relaciones Vitales desde la perspectiva de la alfabetización científica, en niños, jóvenes y adultos?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

Evaluar el impacto de la exposición cuerpo relaciones vitales desde la perspectiva de la alfabetización científica, de la comunidad en cada uno de los grupos participantes.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar los componentes de la exposición con más impacto en la alfabetización científica de los visitantes.
- Caracterizar los elementos de la exposición “Cuerpo Relaciones Vitales” que intervienen en el proceso de la alfabetización científica en función de los distintos componentes de la exposición.
- Identificar las características de cada uno de los grupos que visitaron la exposición
- Contrastar las evidencias de alfabetización científica de la comunidad, en temas relacionados con el cuerpo humano, en personas de diferentes edades.

BLOQUE II MARCO TEORICO

Cap.2. Alfabetización Científica

2.1 Contexto social y surgimiento

La alfabetización aparece como un movimiento, a mediados del siglo XVI, un acontecimiento que se deriva de la reforma protestante. En este tiempo era necesario considerar como seña de identidad la interpretación de los libros sagrados. Por lo tanto las personas debían tener la capacidad de leerlos, pensadores como Lutero Calvino (Sancho, 2002) hacía hincapié en la lectura y difusión de los mismos.

En los años cincuenta se exportaban desde ginebra 300.000 volúmenes anuales de textos escritos, estos eran llevados a ferias en Frankfurt a lo largo y ancho de Europa y América; en barcos de rutas comerciales, que eran la conexión entre ambos continentes. Todo un esfuerzo aunado al tema de la alfabetización de la población, pp.5 (Sancho, 2002)

Tiempo después, con la llegada de la revolución industrial surgió la necesidad del manejo masivo de la información y producción de mercancías, para su posterior distribución. Es así como se hace evidente escolarización obligatoria de la población en diferentes lugares del mundo y puede decirse que se completa dicho ciclo de alfabetización, ya que era necesario que las personas pudieran adquirir habilidades para el manejo técnico de maquinarias y diseñar todo tipo de herramientas para la industria.

Sin embargo, no fue hasta el año de 1957 cuando empezó la preocupación por alfabetizar científicamente a la comunidad, debido a que no era suficiente con que las personas supieran leer y escribir, era necesario saber sobre la ciencia y de qué forma ésta influía en la vida de los ciudadanos.

Esta necesidad emerge después de la segunda guerra mundial, en la que el gobierno americano se dio cuenta que no contaba con máquinas potentes y suficientes avances científicos, factor que si

se evidenciaba en países como Alemania; que poseían conocimientos avanzados, por ejemplo sobre cohetes, en su esfuerzo de guerra.

Lo que llevo a los norteamericanos a una decepción, motivo por el que se realizó un consenso en el congreso americano sobre la importancia de la alfabetización científica; en el que según Laugksch (2000), el lema de la época era el progreso en ciencia depende en gran medida de la comprensión del público y el apoyo de un sostenido programa de enseñanza de la ciencia y la investigación. En consecuencia, durante esta época, los padres norteamericanos empezaron a preocuparse por la educación de sus hijos, ante una sociedad que les pedía estar al frente de la demanda de ciencia y tecnología.

Según el informe de la “*Comisión del Senado sobre la Enseñanza de las Ciencias y de las Matemáticas*” expuesto por Sancho (2002), en dicho consenso se señaló la importancia que la ciencia tenía en esa época para los ciudadanos norteamericanos y la necesidad de la misma para ganar la II guerra mundial; fue la oportunidad para el diseño del radar y la invención de la bomba atómica). Sin embargo tenían temor sobre los posibles efectos de los descubrimientos científicos y los cambios sociales que generarían.

Es importante señalar que el término alfabetización científica apareció oficialmente de forma impresa en el año 1950, muy probablemente cuando Paul Hurd (Hurd, 1958) lo utilizó en una publicación titulada “*Enseñanza de las Ciencias: Su Significado para las Escuelas de América*” (DeBoer, 1991; Roberts, 1983 citado por Laugksch, 2000). En este texto se definió como “comprensión pública de la ciencia”, lo que evidencia una necesidad por el conocimiento del término, teniendo en cuenta los aspectos que lo caracterizan.

Ante esa necesidad, se realiza una revisión histórica del término por el autor (Laugksch, 2000), en la cual se encontró en la base de datos ERIC, más de 330 artículos de revistas, comunicaciones a congresos, descripciones de proyectos, informes de proyectos y editoriales relacionados con la alfabetización científica, se observó que han aparecido en la literatura entre 1974 y 1990 y la gran mayoría se publicó después de 1980 con el fin de obtener una mejor comprensión del concepto de alfabetización científica.

De acuerdo con el autor, es un término de naturaleza controversial, ya que hace parte de la categoría de términos que se consideran deseables, como la libertad, la justicia, la felicidad y hace parte de la formación integral del ser humano. En ese sentido, era considerado como un concepto utópico que debía hacer parte de los pilares de formación de los ciudadanos en la sociedad.

Por consiguiente, existe un cúmulo de factores que influyen en su interpretación, de acuerdo con el estudio, estos factores han sido analizados por diferentes actores o grupos de interés preocupado por el tema de la alfabetización científica, a continuación se describen cada uno de ellos.

- Comunidad de educación científica: se ocupa del estudio la naturaleza del conocimiento científico (es decir, el propósito), el rendimiento y la reforma de la existente educativa. Por tanto, este primer grupo de interés es principalmente preocupados por la relación entre la educación formal y la alfabetización científica, y el grupo tiene un enfoque específico en secundaria.
- El segundo grupo de interés incluye a científicos sociales y los investigadores de la opinión pública que se ocupan de cuestiones de política de ciencia y tecnología. Este interés grupo es esencialmente preocupado por el alcance del apoyo del público en general para la ciencia y la tecnología, así como la participación del público en la política de ciencia y tecnología.
- El tercer grupo de interés incluye sociólogos de la ciencia y profesores de ciencias que emplean una aproximación sociológica a la alfabetización científica. Estos investigadores se refieren a la construcción de autoridad con respecto a la ciencia (es decir, las formas de organización de la propiedad y el control de la ciencia), o "conocimientos en contexto".
- El cuarto grupo de interés que se puede identificar es la informal y no de la comunidad la educación científica, y los que participan en general comunicación de la ciencia. Así, el grupo combinado se compone de aquellos profesionales que proporcionar oportunidades educativas e interpretativas para el público en general para familiarizarse mejor en sí con la ciencia, además de aquellos que reportan la ciencia como "noticias" y escribir sobre la ciencia en general. Estos profesionales incluyen personal pertinente involucrado en los

museos de ciencia y centros de ciencia, jardines botánicos y zoológicos, así como miembros de los equipos creativos que participan en exposiciones de ciencia y exhibiciones de ciencias.

Dentro de la revisión realizada por (Laugksch, 2000), se destacó el trabajo de Pella en el que se elaboró el concepto de alfabetización científica, que integra 15 años relevantes en la literatura en una definición del término que consiste en siete dimensiones:

- I. La persona científicamente alfabetizada entiende la naturaleza del conocimiento científico.
- II. La persona científicamente culta se aplica con precisión los conceptos científicos apropiados, principios, leyes y teorías en la interacción con su universo.
- III. La persona científicamente culta utiliza procesos de la ciencia en la solución de problemas, la toma de decisiones, y la promoción de su propia comprensión del universo.
- IV. La persona científicamente culta interactúa con los diversos aspectos de su universo de una manera que es consistente con los valores que subyacen en la ciencia.

Pero es no hasta el año 1993, cuando la asociación americana Association for the Advancement of Science publica *Benchmarks for Science Literacy* (Sancho, 2002), define los contenidos mínimos que requiere una persona para estar alfabetizada científicamente.

Del mismo modo, se describen los criterios en los que se asienta todas estas acciones fueron enunciadas explícitamente en todas ellas:

- Es imprescindible alcanzar la alfabetización científica de los ciudadanos. Se debe desarrollar el deseo de seguir adquiriendo conocimientos científicos a lo largo de toda la vida.
- Debe ponerse límite a los contenidos, alejándose de la clásica forma de tratar los temas “a mile-wide and inch-deep”.

- El aprendizaje es semejante al proceso histórico del descubrimiento; la enseñanza no es más que un recorrido rápido a lo largo de la historia de la humanidad y, en nuestro caso, de la historia de la ciencia.

Es importante resaltar que, a lo largo de la historia y desde la aparición del término, el concepto de alfabetización científica ha sido ampliamente discutido, por la comunidad científica a lo largo de los años. No obstante, ha sido difícil llegar a un concepto unívoco sobre la definición del término, debido a que puede tener diferentes significados e interpretaciones.

A pesar de esto se parte de un principio, la alfabetización científica es un proceso que ocurre a lo largo de la vida, que tiene como meta capacitar a las personas para entender y apropiarse de conocimientos relacionados con la ciencia. Para Cerati y Marandino (2013), entender es interpretar y atribuir significados a los conocimientos a los que tenemos acceso, apropiarse es tener habilidades para hacer conexiones entre el conocimiento adquirido y el cotidiano. Cuando las personas realizan conexiones son capaces de evaluar situaciones, sacar conclusiones basadas en evidencias, tomar decisiones en la vida personal y en la sociedad.

Hoy nadie duda de la importancia de la ciencia en la vida de las poblaciones de las distintas naciones. El progreso de un país está directamente vinculado con la innovación y la formación científica de los ciudadanos.

Por otro lado, en encuentros mundiales también se acuña el concepto de alfabetización científica. Así, Segarra Vilches y Gil (2013), citan la declaración de Budapest de 1999 (Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI, auspiciada por la UNESCO y el Consejo Internacional para la Ciencia), como un hito importante pues se reconoce la necesidad de fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a la aplicaciones de los nuevos conocimientos.

Un adecuado plan de alfabetización científica, debe tener en cuenta que aprender ciencia no es aprender contenidos, es aprender la ciencia como proceso y como producto, metodología y

contenidos. Aprender contenidos significa adquirir competencias, capacidades en acción. Contenidos científicos con aspectos axiológicos. Actitudes de exploración, interés y reflexión crítica sobre los productos relacionados con la ciencia y el ambiente (Ratto, 2013)

La Alfabetización científica, desde el punto de vista integral, el saber es considerado patrimonio cultural de la ciencia, implica desarrollar desde temprana edad ciertas actitudes que tienen que ver con el saber científico y el saber ser mejor persona; esto es aprender a vivir juntos (Ratto, 2013). Es por ello, que discusiones actuales han acordado que la alfabetización científica es un proceso que ocurre a lo largo de la vida de las personas, en diferentes espacios educativos, que tiene como objetivo capacitar a las personas para entender y apropiarse de conocimientos relacionados con la ciencia.

Más recientemente, Alves Esperto (2013), haciendo una lectura del programa trienal PISA de la OCDE (2003), sobre conocimientos y competencias de jóvenes de que 15 años, traduce la definición de alfabetización científica de este informe como la capacidad de usar el conocimiento científico, de identificar cuestiones y de sacar conclusiones basadas en evidencias, con el fin de comprender y ayudar a la toma de decisiones sobre el mundo natural y de las alteraciones causadas por la actividad humana.

Ramírez (2010), destaca que existen aspectos, dentro de la alfabetización científica, asociados a intereses y sus componentes, que varían de acuerdo con la finalidad de la alfabetización, así, destaca que (citando a Reid y Hodson, 1993):

- **Finalidad práctica:** es aquella que ayuda a resolver las necesidades básicas de salud y supervivencia. Hace referencia a que la ciudadanía tendrá a disposición los conocimientos científicos y tecnológicos necesarios para desenvolverse en su vida cotidiana, ayudar a resolver problemas relacionados con la salud y la supervivencia, además de adquirir conciencia sobre la entramada relación entre ciencia y sociedad.

- **Cívica:** la que incrementa la concientización de la sociedad al relacionarla con los problemas sociales. Es pertinente ofrecerle a la ciudadanía una perspectiva de análisis para comprender la realidad, para actuar de forma justa y sostenible con el ambiente

- **Cultural:** referida a la que percibe la ciencia como un producto cultural humano, la cual debería contener: conocimientos de la ciencia (hechos, conceptos y teorías); aplicaciones del conocimiento científico (utilización de conocimiento en situaciones reales y simuladas); habilidades y tácticas de la ciencia (familiarización con los procedimientos de la ciencia y el uso de aparatos e instrumentos); resolución de problemas (aplicación de habilidades, tácticas y conocimientos científicos a investigaciones reales); interacción con la tecnología (resolución de problemas prácticos, enfatización); científica, estética, económica y social y aspectos utilitarios de las posibles soluciones; cuestiones socio-económico-políticas y ético-morales en la ciencia y la tecnología; historia y desarrollo de la ciencia y la tecnología; estudio de la naturaleza de la ciencia y la práctica científica: consideraciones filosóficas y sociológicas centradas en los métodos científicos, el papel y estatus de la teoría científica y las actividades de la comunidad científica.

Teniendo en cuenta los planteamiento expuestos, para efectos de esta investigación se analizaran si cada uno de los mismos, se evidencia o no en la exposición y el público que tuvo la experiencia de visitarla.

2.2. La alfabetización científica en el contexto colombiano

En el contexto colombiano, el tema de la alfabetización científica se aborda desde la perspectiva de Apropiación Social del Conocimiento Científico y Tecnológico (ASCTI). El panorama en el país no es muy alentador, ya que es un tema de preocupación muy reciente. Debido a que en Colombia existe una tendencia centrada en la comunicación científica por parte de las entidades como los museos de ciencia, ferias y materiales, donde lo importante es que la gente conozca la ciencia, para mejorar sus habilidades como ciudadanos. Sin embargo, no hay un empoderamiento de distintos grupos sociales, porque se considera como trabajo exclusivo de las comunidades de expertos y los ciudadanos tienen un rol pasivo de consumidores de la información pero existe poca participación y en la toma decisiones de los problemas sociocientíficos.

A pesar de que en Colombia existen instituciones que se encargan de promover la ASCTI: entidades del estado, mediadores, la comunidad científica entre otras. De acuerdo con los

argumentos presentados en el Foro Nacional de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología realizado (Universidad Eafit y Colciencias, 2014), se planteó que:

“A pesar de la riqueza inmanente a esta diversidad y multiplicidad de sentidos asociados a la ASCTI, ésta no ha sido siempre reconocida en la construcción de política pública en el país. Así, los debates en torno a estos significados y a la participación de múltiples actores en la generación de iniciativas asociadas a la ASCTI, han surgido y fenecido autónomamente, en muchos casos sin lograr interpelar directa o indirectamente la toma de decisiones públicas” (pp. 10).

Por ello se propone:

“La creación de espacios de diálogo que permitan una participación efectiva de la comunidad científica, los gestores de política, el sector productivo, la sociedad civil y la ciudadanía, es posible fortalecer las capacidades y competencias de la sociedad para tomar decisiones que contribuyan en la resolución de conflictos que involucran conocimientos científico tecnológicos. De ahí que los ejercicios para propiciar el diálogo se constituyan en escenarios que posibilitan y estimulan la formación ciudadana. La pregunta que se abre es cómo consolidar este tipo de espacios y procesos en nuestro país, qué los define y qué los circunscribe” (pp. 175).

Otro aspecto importante, es que con el foro ASCTI (Universidad de Eafit y Colciencias, 2014), se construyeron los lineamientos para que las instituciones de carácter formal e informal, preocupadas por el tema de la alfabetización, lo incluyan dentro de sus políticas educativas, así, de forma general, se expresó lo siguiente:

- ✓ Generar capacidades de decisión colectiva.
- ✓ Tener en cuenta las percepciones que tienen las comunidades ante las problemáticas
- ✓ reconocer las iniciativas propias de la población frente a la resolución de distintos problemas.
- ✓ Desarrollar actividades con la comunidad para la comprensión científica de los problemas y así formular entre todas las personas la posible solución.

- ✓ Identificar los líderes o las personas que pueden fortalecer los procesos y que a su vez éstos sean conscientes de su papel en el proceso.
- ✓ Generar espacios de diálogo abierto entre los actores, es decir la comunidad y los expertos, con el fin de compartir experiencias.
- ✓ Informar a toda la comunidad sobre los resultados de los proyectos que se realizan, para que las personas que no han sido participes conozcan las intervenciones que se realizan en su comunidad.

En suma el concepto de alfabetización científica busca establecer un puente entre la comunidad científica y la ciudadanía común. Establecer esta conexión traerá como resultado el que se pueda vislumbrar la actividad científica, y más genéricamente la ciencia, como una forma de conocimiento útil y funcional en el plano social (Pujol, 2002). De esta forma la alfabetización científica se constituye como uno de los pilares para la formación integral de las personas, contribuyendo así a la construcción de ciudadanía.

2.3. La alfabetización científica en el contexto no formal

La sociedad actual, ha experimentado diversos cambios de índole social, ambiental y económico, que exige cada vez más, sujetos informados y reflexivos, capaces de implicarse en diferentes problemáticas y tomar decisiones encaminadas a solucionar situaciones que atañen a todo el colectivo. Es por ello, que hoy existen un cúmulo de posibilidades que permiten tener acceso sin precedentes a la educación científica, que años atrás, sólo se impartía en espacios de educación formal. Por lo tanto, como expresa Sánchez Mora (2013), los ciudadanos que requieran información continua y de calidad, deben acercarse a la educación informal.

En tanto que las visitas a espacios como los museos, exposiciones, zoológicos, acuarios, centros de ciencia, programas de radio y televisión, entre otras, hacen parte de los espacios educativos informales que hoy revolucionan la educación científica de las personas, colectivamente estas organizaciones y herramientas permiten a un número creciente de individuos personalizar y hacerse cargo de su propio aprendizaje (Falk & Dierking, 2013).

Es importante señalar que la alfabetización científica es un proceso que ocurre a lo largo de toda la vida por lo tanto, los espacios sociales informales, se pueden complementar con la educación formal para fortalecer los procesos educativos. Dentro de los espacios sociales se encuentran los museos, que realizan un interface ciencia/público quienes por medio de sus exposiciones propician el intercambio del conocimiento científico con el público visitante (Cerati & Marandino, 2013). En estos espacios el aprendizaje es dirigido de una forma flexible, exploratoria, personal y depende de la voluntad que cada persona tenga por aprender.

Existe una clasificación estándar internacional para las diferentes situaciones educativas, como sugieren Aguirre y Vázquez (2004), donde el museo hace parte de la educación no formal, definida esta como toda actividad organizada, sistemática, educativa, realizada fuera del marco del sistema oficial, para facilitar ciertas clases de aprendizajes a subgrupos particulares de la población tanto adultos como niños.

Por tanto, existe la posibilidad de que a estos espacios asistan personas de distintas edades y niveles educativos. En una revisión realizada por Falk y Dierking (2013), se evidenció que, los programas implementados en los museos, influyen la dinámica de las familias, debido a que hay movilización de intereses y experiencias que repercuten en el aprendizaje para compartir el conocimiento. De esta manera, hay una riqueza de información que las personas del museo comparten con el público visitante, a través de una mediación cultural recíproca, convirtiéndose en aprendizaje, gracias a que en estos espacios el visitante recorre libremente una exposición sin un objetivo educativo preestablecido.

En palabras de (Falk, Dierking, & Foutz, 2007), el resultado del aprendizaje informal, depende no solo del contenido y la presentación de la exhibición, sino también de las conversaciones de quienes acompañan al visitante, de su estado de ánimo y de sus conocimientos anteriores acerca del tema exhibido. Los investigadores del aprendizaje en los museos han llegado a comprender que se trata de un proceso acumulativo y que requiere tiempo para que ocurra.

En síntesis, los museos y exposiciones contribuyen en gran medida a la alfabetización científica, ya que no sólo pretenden la mejora del conocimiento científico, sino que abordan aspectos más amplios relacionados con la cultura, el desarrollo personal, las actitudes positivas hacia el

conocimiento científico y la socialización, lo que Hodson (1998) describe como característicos de la alfabetización científica.

En un estudio realizado por Miller (1998), se muestra la importancia de que la alfabetización científica sea analizada de acuerdo a las condiciones de contextos de la ciudadanía. En la investigación participó una muestra significativa de empleados de una empresa urbana/rural en Estados Unidos, el trabajo consistió en la complementación de una encuesta anónima sobre las sus acciones de conservación del medio ambiente en el hogar, en el trabajo y en la esfera pública. Los resultados indicaron que los individuos se involucraban en los diferentes niveles de acción en general y por razones diferentes en distintos contextos. Se encontró apoyo limitado para la importancia de la capacidad percibida de alcanzar el conocimiento en la predicción de las acciones científicamente informadas.

Por otro lado, se evidencia que el tema de la alfabetización científica ha sido objeto de estudio de algunos expertos que se han preocupado por la adquisición de la misma, en los espacios educativos no formales. Por ejemplo, en la investigación realizada por Segarra, Vilches y Gil (2008), se realizó un análisis de la contribución de los museos de ciencias al proceso de alfabetización científica. Más concretamente, tenía como fin estudiar cómo se presentan en los museos de ciencias las relaciones entre la ciencia y la tecnología. El estudio arrojó que existen algunas deformaciones y reduccionismos implícitos y explícitos de la imagen de tecno-ciencia que transmiten los museos. Por lo tanto, se persigue llevar a cabo propuestas para contribuir a un modo más eficaz a la alfabetización científica de la ciudadanía.

En las investigaciones comentadas anteriormente, se observa que la alfabetización científica es un proceso educativo que requiere ser analizado desde una perspectiva motivacional (afectiva). Es decir, se debe ahondar por los intereses que la ciudadanía tiene con respecto a ciertas temáticas que son relevantes. Estas hacen que se tome interés por las problemáticas actuales, y es pertinente que haya una preocupación colectiva. Particularmente en el contexto de los espacios informales la experiencia de los visitantes que interactúan con los objetos y las personas del museo o de las exposiciones interactivas, movilizan actitudes, creencias y conceptos que los llevan a pensar críticamente sobre los temas que expone el museo.

2.4. Alfabetización científica en el área del cuerpo humano

Teniendo en cuenta que esta investigación abordará la temática relacionada con la exposición Cuerpo Relaciones Vitales del Parque Explora Medellín-Colombia, vamos a realizar una revisión en la literatura de la alfabetización científica de los ciudadanos sobre temáticas relacionadas con el cuerpo humano.

En la revisión de la literatura hallamos el estudio realizado por Gavidia y otros (2006), donde se señala que la valoración de los cuestionarios sobre el mundo de los sentidos contribuye a la alfabetización científica en contextos no formales de aprendizaje y favorece el pensamiento científico al poner en cuestión las ideas espontáneas de las sensaciones que nos llegan, pues la realidad no es como la percibimos debido a la limitación de nuestros sentidos, y es diferente para cada individuo por ser el resultado de su interpretación a través del cerebro.

No obstante el estudio se centra en el público escolar, con el fin de comprobar si entre la población que ha visitado la exposición hay un aumento de conocimientos, actitudes positivas, e interés acerca de los temas expuestos.

Se encontró también el trabajo realizado por Von Lehm (2000), sobre una exposición de cuerpos humanos “plastinados” denominada “Body Worlds” que se encontraba de gira por Europa, el lejano Oriente y Estados Unidos. El espacio generó gran controversia y debate público de cuerpos humanos “reales” por el valor moral y educativo de la misma. En el estudio se interpretaron mensajes, que las personas dejaron en libros, para analizar las percepciones de las personas sobre los cuerpos, sus actitudes y la comprensión con respecto a temas de salud y enfermedad. La exposición generó impacto en las personas, ya que pocas veces la ciudadanía tiene acceso a colecciones de este tipo, generalmente solo disponibles para estudiantes y profesionales de medicina. En los resultados se observó que muchas personas se sintieron más motivadas por saber sobre su cuerpo, algunos visitantes lograron reflexionar sobre su propia mortalidad y otros por la búsqueda de información sobre estilos de vida saludable.

En otra investigación, con las características descritas anteriormente, realizada por Raikos y otros (2012), mediante una encuesta aleatoria, se les preguntó a las personas sobre su percepción de este tipo de exposiciones de cadáveres y órganos, así como la donación de órganos para fines

específicos. Algunos visitantes tuvieron la percepción de que la exposición podría violentar la dignidad humana, afectar mentalmente a las personas y muy pocos piensan en la posibilidad de donar sus órganos para fines científicos. No obstante, los autores llegaron a la conclusión de que es necesario proporcionar un esfuerzo para educar al público acerca de la anatomía normal y patológica con el fin de que las personas modifiquen su estilo de vida.

En esta misma línea de investigación, se encuentra la investigación realizada por Barreiros, (2013), en la que se analizaron algunas exposiciones, una de ellas relacionada con el cuerpo humano. La exposición temporal tenía por nombre “Knojo! A ciencia indiscreta do corpo humano” y otra exposición permanente “Explora”, que se centraba en las capacidades de percepción del cuerpo humano. Cada exposición presentaba un conjunto de módulos interactivos que los visitantes podían explorar por sí mismos. El objetivo principal de este estudio era analizar el comportamiento presentado por los alumnos y los profesores durante la visita al Pavilhao do Conhecimento. Se observó el tiempo de interacción en cada módulo, el tipo de comportamiento y las interacciones entre las personas (colegas, profesor, monitor). En los resultados se concluyó que todos los docentes reconocen que los museos y centros de ciencia presentan características y recurso únicos, raramente disponibles en las escuelas, que deben ser explorados para que los estudiantes conecten los conocimientos adquiridos con el mundo real. Los estudiantes, a su vez, tuvieron mayor autonomía en el aprendizaje para decidir que querían investigar o explorar durante la visita.

En la literatura se observan escasos trabajos relacionados con el cuerpo humano, así, en Colombia, existen pocos espacios que permitan acceder al conocimiento de dicha temática. De acuerdo con lo anterior, se evidencia que la necesidad de alfabetizar científicamente a las personas, en temáticas relacionadas con el cuerpo humano, es cada vez más importante, pues es necesario implicar intelectualmente a las personas con los contenidos científicos.

Cap.3. Exposiciones Interactivas

3.1. Tipos de exposición (interactiva, no interactiva)

Acercar la ciencia al público, a través de exposiciones, es una estrategia que utilizan los museos de ciencia y tecnología para alfabetizar científicamente a los ciudadanos que, por condiciones económicas, tienen difícil acceso, entre otras. No pueden acceder al conocimiento que estas instituciones de carácter informal pretenden comunicar. Por lo tanto, la exposición es un método y una estrategia para ver, conocer y comunicar. Con ella se organiza el espacio y el pensamiento, es representación, escenificación y relato; a su vez, es consumo de masas y espectáculo singular (Fernández y García, 2014).

Según Bueno (2014) el concepto de exposición es muy amplio y sirve para hablar de actividades y cuestiones de múltiple naturaleza, incluso si se trata en el ámbito de los museos, que son las que revisten mayor complejidad tecnológica y tipológica y que responden al tipo preponderante en éstos momentos, aquellos Museos cuyo fin va más allá de la conservación y exhibición de colecciones. El mismo autor argumenta que una exposición debe entenderse como un acto de comunicación, con unas creaciones intencionadas e implantadas con el objetivo de explicar algo, de transmitir ideas: impresiones, experiencias. En consecuencia, deben ser concebidas dentro del museo como espacios que requieren una proyección global e integral desde que se inicia con su producción.

Otra definición general es aportada por López (2014), quien explica que una exposición es un conjunto de objetos e ideas (bienes materiales y conocimientos relacionados entre sí), que se exhiben a un público específico, particular o general, por ser dignos de mostrarse y cuya exhibición persigue un fin determinado. Para hablar de exposiciones es necesario hablar de criterios museológicos técnicos que, de acuerdo con Fernández y García (2014), pueden aplicarse para destacar las características y usos de éste medio de comunicación. Estos autores las dividen en:

1. Simbólica: con una finalidad de glorificación religiosa y política, unida específicamente en casi todas las civilizaciones y culturas al valor ostentativo de los objetos
2. Comercial: vinculada al valor de la mercancía (aparece a mediados del XVI).
3. Documental: íntimamente ligada al valor informativo o científico de los objetos, utilizada no sólo por los museos de carácter científico o técnico, y los eco-museos, sino también por todos aquellos organismos e instituciones que desarrollan su actividad por medio de exposiciones para la difusión de conocimientos.
4. Estética: inherente al valor artístico de las obras y objetos (esta es una función relativamente reciente).

Es necesario diferenciar, además, las funciones generales de la exposición de acuerdo con la actividad museística y la tipología expositiva. Existen dos grandes marcos, las temporales y las permanentes (Fernández y García, 2014). Estas a su vez, de acuerdo al criterio espacio temporal, se dividen en: *permanentes*, *temporales*, *itinerantes*, *móviles* y *portátiles*.

- a) La permanente es la exposición propia del museo, que es una institución estable que expresa continuidad.
- b) La exposición temporal posee una duración definida, se concibe con un proyecto circunstancial.
- c) Las *itinerantes* son aquellos proyectos temporales que recorren durante un tiempo determinado distintos espacios de exposición dentro de un circuito previsto y fijado.
- d) Las *portátiles* son una variante de las temporales, con la diferencia de que aquellas se deshacen al término de su función y estas, por su pequeño tamaño, diseño integrado y facilidad de instalación y transporte, están siempre en disposición de ser de nuevo instaladas en otros espacios diferentes.
- e) Finalmente, las *móviles* son las que están construidas y se mantienen con independencia de los espacios en que pudieran instalarse, como las diseñadas para espacios peculiares como trenes o autobuses.

De la misma forma, existen diferencias en cuanto al rol que asume el visitante en una exposición. Este puede ser interactivo o contemplativo, característico de las exposiciones no interactivas y de otros espacios con los que el público no puede tener contacto, como en el caso de las colecciones vivas que están en los zoológicos y acuarios.

Honeyman (2014) lo define como interactivo cuando los visitantes manipulan objetos u experiencias en exposiciones y realizan actividades en centros de ciencia, en las que son capaces de poner a prueba su comprensión de las ideas a medida que entran en contacto directo con los fenómenos y con los demás visitantes o las personas que están espacio interactivo. Cuando el físico Frank Oppenheimer fundó el Exploratorium de San Francisco, se sentía preocupado porque las personas se estaban volviendo ricas en información y tenían una experiencia pobre Oppenheimer (1968)

Sin embargo, hay aspectos que determinan el carácter interactivo de una exposición, por ejemplo, la respuesta del visitante cuando entra en contacto con las experiencias y el contenido expositivo. El proyecto de maestros “Irresistible” argumenta que la respuesta del público tiene un papel fundamental y puede incluso tener un efecto sobre la exposición en sí misma. (Irresistible, 2014)

Dentro de este contexto, la interactividad no requiere necesariamente una acción física del visitante, ya que uno puede ser activamente comprometido en un proceso sin ninguna interacción física. Según Pineda (2010), la interacción debe ir más allá de apretar un botón o accionar una palanca. Es necesario que haya una museografía, que el autor denomina objetos reales. Con esta idea se pretende que el visitante tenga una experiencia, mental, manual y cultural que movilicen emociones parecidas a las de un científico en el laboratorio. De forma más amplia explica lo siguiente:

- a. **Interactividad manual:** se basa en el experimento. Es una etapa en la que el visitante se limita a accionar el botón o un elemento presente en la exposición.
- b. **Interactividad mental:** La mente del visitante experimenta un cambio entre el antes y después, que le permite reflexionar y cuestionarse.
- c. **Interactividad cultural:** Es el puente entre el contenido de la exposición y el visitante, del que hace parte, la carga cultural, estética, moral, histórica o simplemente relacionada

con la vida cotidiana del visitante. En suma, estas tres interactividades de forma integral hacen que la transmisión del conocimiento sea más efectiva, esto es emocional y cognitivo.

BLOQUE II METODOLOGIA

Cap.4. Fundamentación metodológica

En este capítulo del marco metodológico se establecerán las bases de esta investigación, la muestra y el contexto en el que se desarrolló el estudio.

4.1. Enfoque metodológico

La educación en los espacios de educación formal e informal converge en el mismo propósito y es la formación de los ciudadanos para la vida. Por ello es necesario reflexionar acerca de la importancia que tiene la alfabetización científica en la vida de los ciudadanos, un proceso que ocurre a lo largo de la vida, en diferentes espacios educativos. En este caso se hace necesario analizar los elementos potenciales que posee la exposición “Cuerpo Relaciones Vitales” del Parque Explora-Medellín.

En consecuencia, esta investigación se enmarca dentro de un enfoque de investigación cualitativo, debido a que permite una mayor riqueza interpretativa ya que es posible abordar un amplio espectro de situaciones de un contexto particular y obtener información relevante. En palabras de Hernandez, Fernandez & Baptista (2003) la investigación cualitativa favorece profundidad de los datos, riqueza interpretativa, situaciones de contexto, detalles y experiencias únicas.

En esta investigación el enfoque cualitativo-interpretativo permitió evidenciar los elementos viables que posee la exposición “Cuerpo Relaciones Vitales” y del mismo modo, evaluarla desde la perspectiva de la alfabetización científica. En este caso se analiza el discurso expositivo y el de sus visitantes. Con la interpretación de los datos se realiza un estudio de los significados e intención de las acciones humanas desde la perspectiva de los propios agentes sociales (Pantoja, 2009).

Con el discurso expositivo hace referencia a los aspectos presentados en la exposición, compuesto por elementos que integran lo interactivo y expositivo, debido a que hace parte del

proceso de comunicación y posee unos elementos que el visitante puede interpretar, decodificar, y apropiarse del discurso (Cerati, 2014).

Se utiliza la técnica de análisis documental, debido a que la información fue recopilada por el Museo interactivo y facilitada para realizar la presente investigación. La técnica es definida como “operación” o conjunto de operaciones, tendiente a representar el contenido de un documento bajo una forma diferente de la original, con el fin de darle tratamiento de tal forma que se obtenga el máximo de información. En ese orden de ideas se hace un análisis del contenido de los documentos: principalmente por clasificación categorial temático, por medio de indicadores que permitan inferir la realidad (Bardin, 1991), por lo cual se realizó un sistema de categorías para el análisis de la información y se describen en el apartado de instrumento para el análisis de la información.

Otro aspecto importante, En esta técnica los documentos pueden ser de naturaleza diversa: personales institucionales o grupales, formales o informales, a través de ellos se es posible obtener información valiosa para lograr una interpretación adecuada de la información (Peña, 2006).

4.2. Muestra de estudio y contexto

4.2.1 Presentación de la muestra de estudio

Los municipios elegidos para esta investigación fueron los habitantes de los municipios de Amalfí, Apartado y Andes, ubicados en el país de Colombia, en el departamento de Antioquia. En cada uno de estos municipios la exposición itinerante “Cuerpo Relaciones Vitales estuvo instalada durante dos meses entre los años 2012 y 2013.

Los municipios se eligieron de acuerdo con la disponibilidad de instrumentos facilitados para el análisis de la información. A continuación se hace una descripción general de cada municipio o localidad:

Municipio de Amalfi

Amalfi es un municipio localizado en la subregión nordeste del departamento de Antioquia, tiene una extensión de 1.210 km² y está a 144 km de la ciudad de Medellín, limita al Occidente con los municipios de Gómez Plata, Anorí, Guadalupe, al oriente con Segovia, Remedios, Vegachí, por norte Anorí, Segovia, al sur con Vegachí, Yalí, Yolombó y Gómez Plata y por el oeste con Carolina y Anorí. Antioquia (2014, 15 octubre).

Municipio de Andes

Andes, Antioquia, está ubicado en la región del suroeste, posee una extensión de 444 Km², su clima es de 22 °C y su altura sobre el nivel del mar es de 1350 m. Andes está conformado por 63 veredas, 7 corregimientos (Santa Rita, San José, Santa Inés, Tapartó, Buenos Aires, San Bartolo y la Chaparrala) y se encuentra ubicado a una distancia de Medellín de 121 Km (3 horas).

Posee una población total de 41.591 habitantes, de los cuales 19176, habitan en la cabecera municipal y 22.415 en el sector rural. Su economía está basada en café, caña, ganadería y comercio, por ende el municipio ha sido catalogado como el epicentro comercial de la subregión del suroeste. Antioquia (2014, 20 de octubre).

Municipio de Apartado

Apartadó se encuentra ubicado en la zona noroeste del Departamento de Antioquia, hace parte del denominado Urabá Antioqueño con los municipios de Arboletes, Turbo, Necoclí, San Juan de Urabá, San Pedro de Urabá, Chigorodó, Carepa, Mutatá, Vigía del Fuerte y Murindó; al mismo tiempo, forma parte del eje bananero con los municipios de Chigorodó, Turbo y Carepa.

La población en el área rural proyectada a 2009 es de 21.067 habitantes y en la cabecera de 127.678 habitantes, para un total de la población proyectada según DANE para el 2009 de 148.745 habitantes, lo cual convierte a Apartadó en el principal centro poblado de Urabá. Antioquia (2014, 2 de noviembre).

4.2.2. Contexto de investigación-exposición interactiva “Cuerpo, relaciones vitales”

El presente trabajo fue desarrollado en la exposición Cuerpo Relaciones Vitales del Parque Explora de Medellín. Un museo de ciencia y tecnología ubicado en el norte de Medellín.

La exposición Cuerpo Relaciones Vitales es un escenario itinerante que combina lo interactivo con lo expositivo, cuenta con un área de 250m² en el que se exhiben algunos temas relacionados con el bienestar y cuidado del cuerpo humano, a través de experiencias interactivas que permiten al visitante conocer, comparar y cuidar su propio cuerpo.

Este espacio interactivo está compuesta por cinco zonas temáticas (Explora, 2012): El cuerpo humano, el cuerpo a prueba, instrumentos para el cuerpo, el cuerpo en interacción, el cuerpo de otros. Además cuenta con un espacio de interacción y el acompañamiento de mediadores. En la siguiente fotografía se observan cada uno de los espacios de la exposición y las diferentes zonas temáticas identificadas con diferentes colores (ver figura 1).

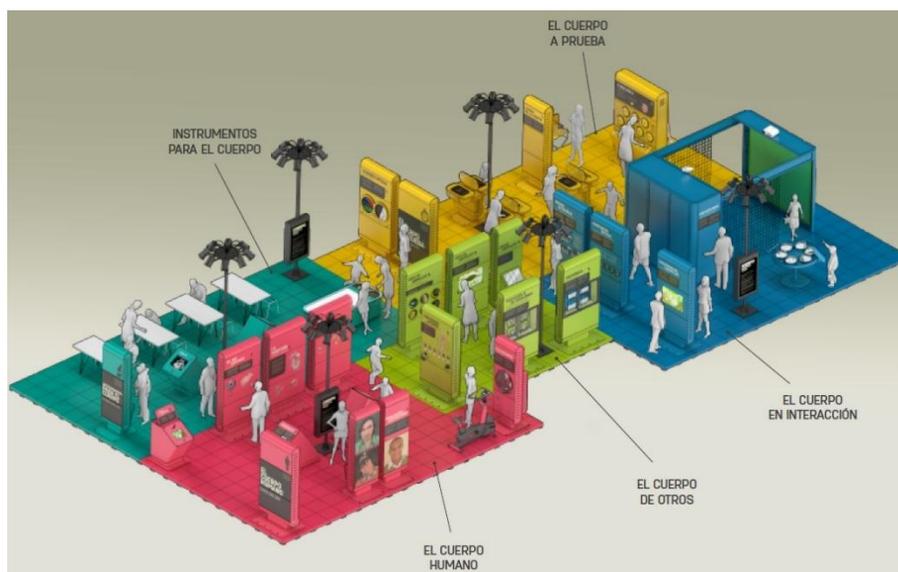


Figura 1. Exposición Cuerpo Relaciones Vitales.

Zonas temáticas

La Exposición posee cinco zonas interactivas, abordan temáticas relacionadas con el cuidado y bienestar del cuerpo humano y la relación de este con el entorno. A continuación se describen cada una de las zonas y sus respectivos contenidos científicos:

1. El cuerpo humano “Conocer para cuidar”

Esta zona de la exposición posee diez experiencias interactivas, es las que es posible conocer procesos complejos como la reproducción, la alimentación, el funcionamiento del sistema inmune y el transporte de sustancias.

2. El cuerpo de otros “Comparar para descubrir”

Conocer las estructuras de otros seres vivos y la forma como éstas han evolucionado a través del tiempo, es el objetivo de esta zona. Del mismo modo, es posible hacer comparaciones en los procesos digestivos, reproductivos, estrategias de defensa, que compartimos con otros seres vivos. Son aspectos que nos permiten comprender como han surgido otras formas de vida y comprender mejor cómo funciona el cuerpo humano.

3. El cuerpo en interacción “Interactuar para vivir”

Es una zona para la comprensión de la relación que existe entre los seres vivos, gracias a ello se realizan intercambios de materia y energía. El cuerpo de los seres vivos necesita relacionarse para vivir, alimentarse y reproducirse, para perpetuar la especie en un ecosistema.

4. El cuerpo a prueba “Probar para aprender”

Denominada la zona de los sentidos, es un espacio para ponerlos a prueba. Ya que son las ventanas que nos relacionan con el mundo exterior. El visitante asume retos mentales y a su vez comprende la importancia de estos a la hora potenciar habilidades cognitivas y prevenir algunas enfermedades como el alzhéimer.

5. Instrumentos para el cuerpo “conocer para curar”

Las experiencias que están en esta zona permiten conocer algunos artefactos tecnológicos que ha diseñado el hombre para diagnosticar enfermedades y aumentar la esperanza de vida. Cada uno de ellos cuenta una historia del contexto en el que surgió la necesidad de construirlo y de qué manera ha ido mejorando la calidad de vida de las personas.

Cap. 5. Diseño de la investigación e instrumentos

5.1. Fases de la investigación

En este proceso se llevaron a cabo varias fases diferentes, para conseguir los objetivos propuestos. Para ellos se han propuestos las siguientes etapas:

1ª Fase: Preparación

Se contactó al equipo de evaluación del Museo para solicitar la información y la autorización requerida para realizar la investigación. Del mismo modo se efectuó la construcción del marco teórico bajo la dirección del director de la tesis.

2ª Fase: Aplicación

Se construyó un sistema de categorías adaptado de un trabajo realizado previamente para hacer el análisis documental en los instrumentos facilitados por el museo interactivo encargado de la exposición itinerante.

3ª Fase: Análisis

Se continuó con el vaciado de la información; a partir de la lectura del contenido científico e cada uno de los guiones de las 35 experiencias interactivas, del libro de visitas y la encuesta. Por ello se dividió el análisis y resultados en dos partes: resultados de la exposición y del público visitante.

4ª Fase: Establecimiento de conclusiones

En esta fase se establecieron conclusiones para cada uno de los problemas de investigación.

5.2. Diseño de instrumentos

5.2.1. Instrumentos de recogida de la información

Cuestionario de preguntas

Es un instrumento diseñado para diferentes tipos de público que visitaron la exposición. Son cuatro tipos de cuestionarios dirigido a maestros, visitantes generales, estudiantes y líderes de la exposición en cada localidad.

Para efectos de esta investigación se realizó el análisis con un sistema de categorías (descrito en el apartado 5.2.2, de acuerdo a los grupos previamente caracterizados en el instrumento, esto es estudiantes hasta doce años, mayores de doce años y maestros, nombrados como grupo1, grupo2 y grupo 3 respectivamente.

Cada cuestionario constaba de preguntas abiertas que se muestran en la tabla1.

Menores de 12 años	Mayores de 12 años	Docentes
1. ¿Qué es lo más recuerdas de la exposición ¿	1. ¿Qué es lo más recuerdas de la exposición?	1. ¿Qué es lo más recuerdas de la exposición?
2. ¿Aprendiste palabras nuevas hoy? ¿cuáles?	2. ¿Después de recorrer la exposición se te ocurrieron nuevas preguntas? ¿Cuáles?	2. ¿Cree que la exposición permite a los estudiantes abordar nuevos conceptos? ¿Cuáles?
3. ¿A quién traerías a ver la exposición?	3. ¿A quién traerías a ver la exposición?	3. ¿Cree que la exposición permite a los estudiantes afianzar algunos conceptos? ¿Cuáles?
	4. ¿Crees que tu exposición sirve a tú comunidad? ¿Para qué?	4. ¿Encuentras en la exposición herramientas para tu trabajo docente? ¿Cuáles?
	5. ¿Hay alguna actividad que no te gustó? ¿Por qué?	5. ¿Cree que las actividades experimentales complementan el tema de la exposición?
		6. ¿Crees que tu exposición sirve a tú comunidad? ¿Para qué?
	7. ¿Hay alguna actividad que no te gustó? ¿Por qué?	

Tabla 1. Cuestionario de preguntas.

Bitácora (Libro de visitas)

En este instrumento los visitantes dejaban registradas sus percepciones sobre la exposición y los aspectos a mejorar. Es una forma de evidenciar de qué forma la comunidad se apropia del conocimiento expositivo, y si se alcanzan o no los objetivos propuestos. El libro era de escritura libre y tenía como frase de portada “deja aquí tu opinión”.



Figura 2. Portada Bitácora (Libro de visitas)

5.2.2. Instrumento de Análisis de la Información. Sistema de Categorías: La Evaluación de la alfabetización científica

La alfabetización científica ha sido definida por Cerati (2014), como la capacidad que tiene las personas de interpretar la información científica y tomar decisiones acerca de las implicaciones del uso de la ciencia y la tecnología en la sociedad, por lo tanto, propone que para que una exposición alfabetice científicamente a las personas debe cumplir con las siguientes categorías que serán el marco teórico de la presente investigación:

1. Indicador científico:

En este indicador se destaca que una exposición tiene como objetivo contribuir a la Alfabetización científica (AC), debe expresar la cuestión de la naturaleza de la ciencia (Eijck & Roth, 2010), la prestación de apoyo para el visitante a construir su conocimiento sobre temas científicos expuestos. Así, incluye la presentación de los aspectos de la ciencia, como los procesos y productos del conocimiento científico, la presentación de los términos y conceptos

(sin explicación o sus significados) vinculados a las áreas y productos específicos derivados de los avances científicos.

2. Indicador Institucional

Este indicador expresa la información acerca de la institución científica que concibió la exposición, en la que se inserta la esfera de poder, las actividades científicas y el desarrollo de su función social, cultural e histórica. Creemos que la política institucional tiene el poder de decidir sobre el enfoque del discurso expositivo, más allá de los componentes científicos. Este poder permea los factores políticos, la gestión, los organismos de financiación y la política del gobierno al que está subordinado (Marandino, 2001). De este modo, el indicador institucional, cuando están presentes en la exposición, permite a los visitantes a reconocer la función social de la institución, ampliar su repertorio de la cultura científica y comprender los aspectos sociales, políticos y culturales que intervienen en la producción de la ciencia. La importancia de este indicador es facilitar acercamiento a la ciencia ciudadana producido en el mundo académico, que a menudo los museos de ciencia son miembros, además de permitir la percepción de que la producción social de la ciencia consiste en su dimensión institucional.

3. Indicador de interface social

Este indicador está presente cuando la exposición ofrece una comprensión de la aplicación de los conocimientos científicos en situaciones cotidianas, así como las consecuencias que este conocimiento puede desencadenar para las generaciones actuales y futuras. Se favorece la comprensión de la importancia social de la ciencia y explora las interrelaciones entre las esferas científicas, tecnológicas, sociales y ambientales. Exposiciones que incluyen ayuda interfaz social al público a comprender los temas discutidos hoy y personas capacitadas para la toma de decisiones en la sociedad contemporánea compleja.

Entendemos que una exposición que presenta los atributos sociales de la interfaz indicador está contemplando dos de las tres dimensiones de la AC que se proponen en la obra clásica de Shen (1975):

- a. Cívica: Hacer ciudadanos más conscientes de las cuestiones relativas a / con la ciencia, para hacer la decisión y la acción en el proceso democrático participativo dentro de una sociedad cada vez más tecnológica.
- b. Práctico: Pues se ocupa de un tipo de conocimiento científico que ayuda al visitante a comprender y relacionarlo con cuestiones cotidianas.

4. Indicador de estético / afectivo

Se identifica como aspectos que desencadenan una serie de emociones, sentimientos, observaciones, implícitos en el discurso expositivo y que se ve reflejado en el público. Estos aspectos son muy apreciados en el campo de la educación en los jardines botánicos, ya que estos lugares que buscan promover la participación de los visitantes a través de la interacción física, intelectual y emocional con el aparato expuesto. En el caso de las exposiciones interactivas se ha observado que generan un alto grado de implicación y satisfacción personal, son importantes a la hora de despertar actitudes emotivas en las personas, como sorpresa, fascinación, diversión curiosidad etc. (Medved & Oatley, 2000)

En este documento, el término alfabetización científica se utiliza como sinónimo de la afectividad de los sentimientos, una reacción considerada claramente manifestada ante una situación que experimenta el individuo. Para Mosquera y Stobaus (2006), afecto (sentimiento) está vinculado orgánicamente a los conocimientos, la orientación y la actuación de los seres humanos en el entorno social que rodea proceso complejo. En este sentido, el afecto se expresa por las reacciones de la gente sobre el mundo que les rodea.

Una forma de expresar los sentimientos es a través del lenguaje. Para (Duarte, 1988), el lenguaje da a la gente un sistema simbólico que, según las experiencias de cada uno, los significados y sentimientos sobre el mundo se les asigna. Los diferentes lenguajes presentes en la exposición permiten la expresión de sentimientos / afecto y pueden denotar placer y desagrado por algo. Por lo tanto, la comprensión que se tiene del mundo sólo se produce en función de lo que se siente o experimentado.

En la tabla 2 se describen las categorías descritas anteriormente; han sido adaptadas de acuerdo con las necesidades de ésta investigación y que permitirán evaluar la exposición interactiva. Los descriptores se adaptaron de acuerdo al tipo de exposición, en este caso una exposición interactiva, constituida por cinco zonas temáticas que abordan diferentes temas relacionados con el cuerpo humano. Para ellos se analizó cada tramo con el sistema de categorías que se expone en el siguiente apartado.

Categorías	Descriptores
Indicador científico	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias. ❖ Contextualización de la exposición. ❖ Indicadores de constante evolución de la ciencia, afirmando su carácter cuestionable e inacabado ❖ Identificación del papel del investigador en la producción del conocimiento.
Indicador institucional	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Importancia de la exposición ❖ Misión de la exposición ❖ Identificación de las instituciones involucradas en la producción y promoción de la ciencia. ❖ Dimensión Histórica de la exposición y su papel en el desarrollo científico.
Indicador de interface social	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Impactos positivos y negativos de la exposición en las personas de diferentes niveles educativos. ❖ Relaciones del contenido de la exposición con las cuestiones sociales políticas, históricas y ambientales. ❖ Importancia del contenido para la historia de la Humanidad. ❖ Conexión de los contenidos, temas y problemáticas abordadas en la exposición relacionados con la vida cotidiana. ❖ Incentivo o posicionamiento del público frente a los resultados de la ciencia y su aplicación.

Indicador Estético/afectivo	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Motivar la participación del público con el tema ❖ Explora los sentidos, las emociones, las impresiones y los valores para la participación del público con la exposición. ❖ Motivar a la apreciación y placer en la comprensión de los fenómenos científicos.
------------------------------------	--

Tabla 2. Categorías de análisis.

En el siguiente instrumento se muestran cada una de las categorías y los descriptores utilizados para el análisis de la información del contenido científico de la exposición (tabla 3).

Es importante señalar que para esta investigación se adicionó el indicador de interactividad para evidenciar los aspectos manuales, mentales y culturales que posee una exposición interactiva de acuerdo con la caracterización presentada en el marco teórico de la investigación.

Categorías	Descriptores	Experiencias									
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Indicador científico	Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias. (1.A)										
	Conceptos científicos y sus definiciones (1.B)										
	Evolución de la ciencia, afirmando su carácter cuestionable e inacabado. (1.C)										
	Resultados de la investigación científica (1.D)										
	Identificación del papel del investigador en la producción del conocimiento.(1.E)										
Indicador institucional	Importancia de la exposición (2.A)										
	Misión de la exposición (2.B)										

	Identificación de las instituciones involucradas en la producción y promoción de la ciencia. (2.C)										
	Dimensión Histórica de la exposición y su papel en el desarrollo científico. (2.D)										
Indicador de interface social	Impactos positivos y negativos del tema de la exposición (3.A)										
	Relaciones del contenido de la exposición con las cuestiones sociales políticas, históricas y ambientales. (3.B)										
	Importancia del contenido para la historia de la Humanidad.(3.C)										
	Influencia de la sociedad en la producción e la ciencia. (3.D)										
	Incentivo o posicionamiento del público frente a los resultados de la ciencia y su aplicación. (3.E)										
Indicador Estético/afectivo	Motivar la participación del público con el tema. (4.A)										
	Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición. (4.B)										
Interactividad	Manual (5.A)										
	Mental (5B)										
	Cultural (5.C)										

Tabla 3. Sistema de análisis de información.

BLOQUE III: ANÁLISIS DE DATOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Mediante los objetivos propuestos, y los argumentos metodológicos presentados en el marco teórico de la investigación. Se realizó una división de los datos recopilados: El discurso expositivo y el público visitante

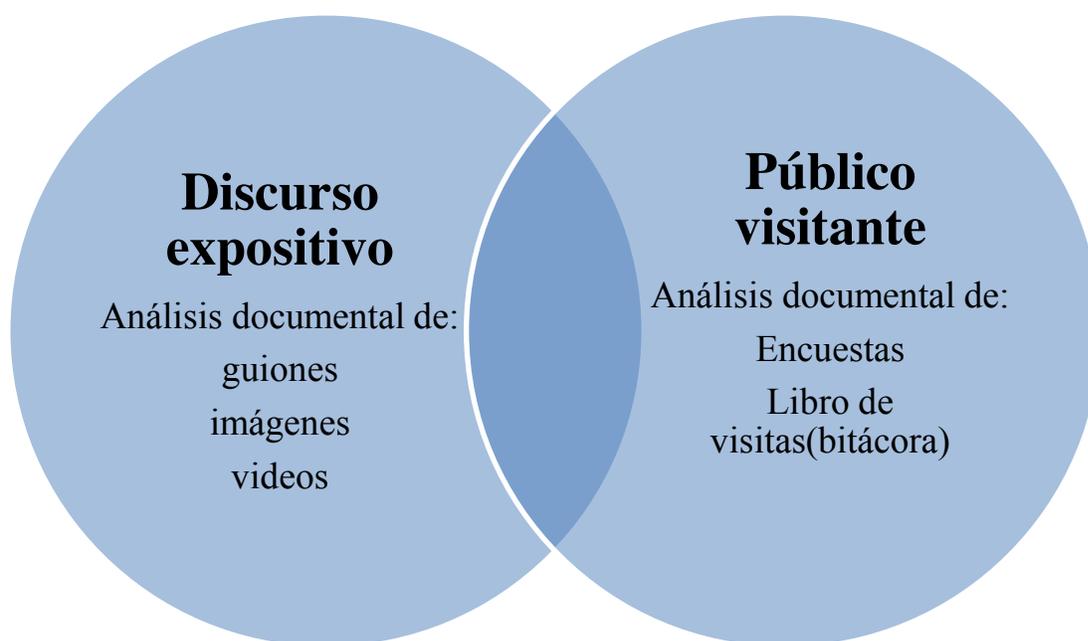


Figura 3. Descripción presentación de resultados.

Cap. 6. Resultados exposición “cuerpo relaciones vitales”

En este capítulo se expone el análisis del contenido científico a la luz de las categorías descritas en el marco teórico. Inicialmente se realizó la lectura de los guiones, imágenes y videos en cada zona de la exposición para identificar los atributos de alfabetización científica. Todos los guiones de la exposición guiones están disponibles en los anexos de la investigación.

6.1.1. Zona 1 “Cuerpo humano, conocer para cuidar”

En esta zona el visitante dispone de diez experiencias interactivas, cada una posee un panel informativo, un infográfico con textos e imágenes y las indicaciones para el uso de la experiencia. A partir de la lectura de cada uno de los guiones de las experiencias se señaló en los instrumentos de análisis si el atributo estaba o no presente en cada zona de la exposición.

En la tabla 4 se pueden visualizar cada uno de los descriptores y las experiencias en las que se señaló cuales estaban presentes en la primera zona de la exposición.

Categorías	Descriptores	Experiencias									
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10
Indicador científico	Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias. (1.A)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Conceptos científicos y sus definiciones (1.B)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Evolución de la ciencia, afirmando su carácter cuestionable e inacabado. (1.C)										
	Resultados de la investigación científica (1.D)				X						
	Identificación del papel del investigador en la producción del conocimiento.(1.E)										
Indicador institucional	Importancia de la exposición (2.A)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Misión de la exposición (2.B)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Identificación de las instituciones involucradas en la producción y promoción de la ciencia. (2.C)										

	Dimensión Histórica de la exposición y su papel en el desarrollo científico. (2.D)										
Indicador de interface social	Impactos positivos y negativos del tema de la exposición (3.A)										
	Relaciones del contenido de la exposición con las cuestiones sociales políticas, históricas y ambientales. (3.B)	X	X	X	X		X		X	X	
	Importancia del contenido para la historia de la Humanidad.(3.C)				X						
	Influencia de la sociedad en la producción e la ciencia. (3.D)										
	Incentivo o posicionamiento del público frente a los resultados de la ciencia y su aplicación. (3.E)										
Indicador Estético/afectivo Cultural	Motivar la participación del público con el tema. (4.A)	X	X	X	X			X	X	X	
	Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición. (4.B)	X	X	X	X			X	X	X	
Interactividad	Manual (5.A)	X		X				X	X	X	X
	Mental (5B)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Cultural (5.C)	X	X	X	X				X	X	

Tabla 4: categorización zona 1.

- E1: Comida a la carta “*Somos lo que comemos*”
 E2: Útero materno “*mi primera casa*”
 E3: Hombre promedio “*Diversidad es riqueza*”
 E4: Población antioqueña “*Madre americana, padre europeo*”
 E5: Digestión “*La máquina procesadora*”
 E6: ADN “*El plano de la vida*”
 E7: El ojo humano “*Te veo bien*”
 E8: Pulsaciones “*Late mi corazón*”
 E9: Nuestras batallas “*y ahora ¿quién podrá defendernos?*”
 E10: Caras y emociones “*Rostro oculto*”

6.1.1.1 Indicador científico

1-A Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias

En los datos registrados en el instrumento de recogida de información se observó que todas las experiencias interactivas de la “zona 1” poseen información para la construcción del conocimiento a partir de la lectura de conceptos, definiciones e interacción con las mismas.

En el gráfico 1 se evidencia que los descriptores 1.a y 1.b están presentes en las diez experiencias de ésta primera zona de la exposición.

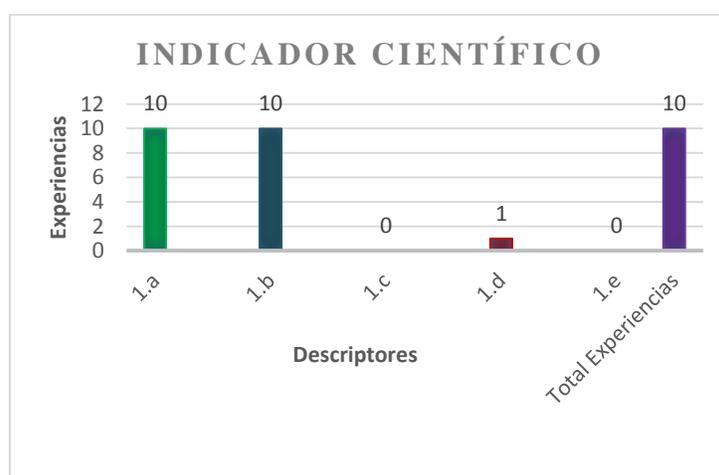


Gráfico 1: Resultados indicador científico zona 1.

- 1. A=Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias.
- 1. B=Conceptos científicos y sus definiciones
- 1. C=Evolución de la ciencia, afirmando su carácter cuestionable e inacabado.
- 1. D=Resultados de la investigación científica
- 1. E=Identificación del papel del investigador en la producción del conocimiento.

(1.B)-Conceptos científicos y sus definiciones

En los textos e imágenes analizados se encontró que en la experiencia “E6 ADN “El plano de la vida” aparece los siguientes conceptos: *“ADN es una molécula que está en todas nuestras células. La información genética se organiza en una partecita de la célula, los cromosomas, que se transmiten de padres a hijos”*. En *“El humano promedio”* dice: *“Las personas nos diferenciamos unas de otras en muchas cosas: en el color de piel, de los ojos, el pelo, en las proporciones del cuerpo”*.

En otras experiencias se habla sobre conceptos y procesos del cuerpo humano, por ejemplo sobre la digestión se explica lo siguiente: *“La boca comienza la digestión cortando la comida y mezclándola con la saliva; a través del esófago llega al estómago. Entre los movimientos de los músculos y los ácidos convierten lo que queda de comida en partículas diminutas”*.

(1.C)-Evolución de la ciencia, afirmando su carácter cuestionable e inacabado.

Como se muestra en el gráfico anterior los aspectos contemplados sobre la evolución de la ciencia, relacionado con el tema de la exposición; *“salud y cuidado del cuerpo”* y que hacen parte del indicador 1.c no aparecieron en ninguno infográficos (textos e imágenes). La ausencia de estos elementos no le permite al visitante reconocer la ciencia como un constructo de conocimientos que está en constante cambio y progreso gracias a las investigaciones, discusiones y consensos de la comunidad científica para darle validez a la misma.

(1.d)-Resultados de la investigación científica

En la única experiencia donde aparece el descriptor 1.d es *“Población antioqueña”* en la aparecen resultados sobre el aislamiento geográfico de la población antioqueña en el siglo XIX; *“Investigaciones genéticas demuestran que hasta finales del siglo XIX los ancestros maternos y paternos de la población antioqueña fueron en su mayoría mujeres indígenas y hombres españoles”*.

6.1.1.2 Indicador Institucional

En el gráfico 2 se expone la distribución de frecuencias; lo cual revela que el segundo descriptor está presente en las diez experiencias, seguido del descriptor 2.b que está presente en siete módulos, siendo los atributos que sobresalen para este indicador.



Gráfico 2: Resultados indicador institucional zona 1.

2. A= Importancia de la exposición

2. B =Misión de la exposición

2. C= Identificación de las instituciones involucradas en la producción y promoción de la ciencia.

2. D =Dimensión Histórica de la exposición y su papel en el desarrollo científico.

2. a-Importancia de la exposición

En esta zona hay nueve experiencias (E) en las que el visitante puede reconocer la importancia de la exhibición, debido a que cada texto posee una recomendación para el cuidado del cuerpo, por ejemplo en el panel de la alimentación “comida a la carta” dice: “Una buena nutrición nos ayuda a crecer, a funcionar normalmente y a sanar rápidamente cuando nos enfermamos; nos hace ver y sentirnos bien”. En otros paneles o experiencias aparece lo siguiente: “El ojo se protege de varias formas: el globo ocular está metido en un hueso, la cuenca del ojo. Los párpados y pestañas impiden que entre el polvo y la suciedad. Y las lágrimas hidratan y ayudan a proteger de las infecciones”. (E7); “Las personas sanas pueden ayudar su sistema

inmunológico lavándose las manos, comiendo alimentos saludables, haciendo ejercicio y vacunándose. Y si hoy te sientes bien, ¡dale las gracias a tu sistema inmunológico!”(E9); La digestión permite que nuestro cuerpo obtenga los nutrientes y la energía que necesita a partir de la alimentación. El cuerpo no puede utilizar los alimentos sin antes procesarlos. (E5) La edad de la mamá, su estado de salud, cómo se alimente y sus cuidados, son factores a tener en cuenta para el buen desarrollo del embarazo. (E2)

2. b. Misión de la exposición

En la *zona 1* hay un panel que posee una introducción en la que el visitante puede informarse sobre la temática general el espacio donde se encuentra en ese momento, en dicha zona aparece lo siguiente: *Todos los sistemas del cuerpo humano están **conectados** para desarrollar tareas complejas como reproducirse, comer, defenderse y transportar sustancias.*

***Conocer** estos procesos y algunas de las causas por las que nos enfermamos es tener mayores herramientas para nuestro **cuidado**.*

2. c. Identificación de las instituciones involucradas en la producción y promoción de la ciencia

Atributo no encontrado

2. d. Dimensión Histórica de la exposición y su papel en el desarrollo científico

Atributo no encontrado

6.1.1.3. Indicador de interface social

Los resultados indicados en el gráfico 3 muestran que los descriptores 3.a, 3.d y 3.e no están presentes dentro del contenido científico de la exposición. En siguiente apartado se describen los elementos o atributos para los descriptores 3.b y 3.c

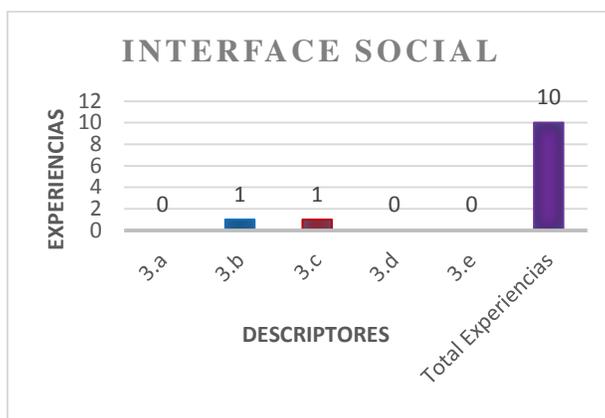


Gráfico 3: Resultados indicador interface social zona 1.

Descriptor para el indicador de interface social

3. a = Impactos positivos y negativos del tema de la exposición

3. b = Relaciones del contenido expositivo con las cuestiones, sociales, políticas y ambientales

3. c = Importancia del contenido para la historia de la humanidad

3. d = Influencia de la sociedad en la producción de la ciencia

3. e = Incentivo o posicionamiento del público frente a los resultados de la ciencia y su aplicación

3. b = Relaciones del contenido expositivo con las cuestiones, sociales, políticas y ambientales

Los textos presentados contextualizan el tema expositivo con temas sociales como la diversidad étnica, en la experiencia “Población antioqueña” aparecen frases como: *El territorio antioqueño fue poblado hace más de 10.000 años por grupos nativos. Luego vino la conquista por los españoles, en 1492 y todo el proceso de colonización europea que se dio entre los siglos XVI y XIX.* Lo que explica la existencia en el territorio de diferentes grupos étnicos y el surgimiento de otros a partir del mestizaje. Lo cual ha creado la necesidad de implementar políticas de inclusión para la población minoritaria.

3. c = Importancia del contenido para la historia de la humanidad

En el panel “*Población antioqueña*” el texto aborda un hecho histórico importante para la población antioqueña y es la colonización europea; *El territorio antioqueño fue poblado hace más de 10.000 años por grupos nativos. Luego vino la conquista por los españoles, en 1492 y todo el proceso de colonización europea que se dio entre los siglos XVI y XIX.*

El contenido posee elementos para que el visitante comprenda el devenir histórico de la diversidad étnica y genética en el territorio colombiano.

6.1.1.4. Indicador Estético Afectivo

La mayoría de las experiencias poseen elementos que movilizan en el visitante sentimientos, actitudes y conceptos para la construcción de conocimientos, debido al uso de la observación, contemplación e interacción con los objetos de la exposición. Estos aspectos se exponen discriminadamente en la siguiente tabla de frecuencias (gráfico 4):

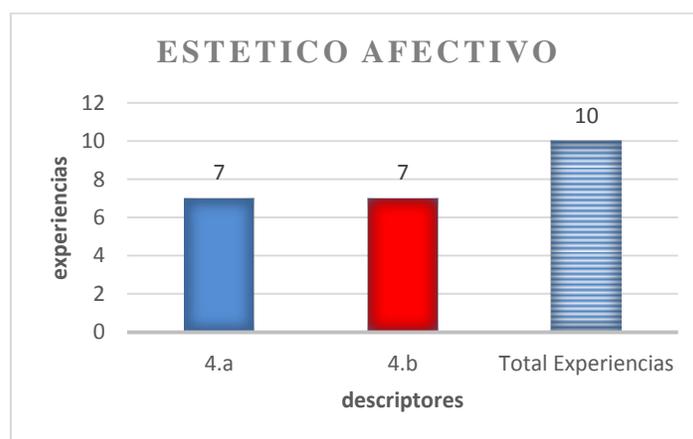


Gráfico 4: Resultados Estético afectivo zona 1

Descriptores para el indicador estético afectivo

4. a = Motivar la participación del público en el tema

4. b = Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición

4. a. Motivar la participación del público en el tema

Cuando el visitante realiza la lectura de los textos encuentra en la segunda línea de cada encabezado frases o preguntas que lo motivan a pensar e involucrarse con el tema expositivo.

Por ejemplo; *“Comida la carta” “Somos lo que comemos”, “Ojo humano” “Te veo bien” “Nuestras batallas” “y ahora ¿quién podrá defendernos?” “Útero materno” “Mi primera casa” “Pulsaciones” “late mi corazón” “El corazón bombea sangre a todo el cuerpo por medio de dos movimientos: Diástole cuando se relaja y recibe sangre y Sístole, cuando se contrae la expulsa. Y aunque está dentro de ti, hay una forma genial de “verlo” trabajar desde afuera... ¡sintiendo tu pulso!*

4. b. Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición

En el panel *“Útero materno” “Mi primera casa”* el visitante observa el proceso del desarrollo embrionario en el útero (objetos hechos de plástico) y del mismo modo puede ir percibiendo detalles sobre el crecimiento de los órganos y todo lo que ocurre durante los nueve meses de gestación. Estos elementos permiten que el visitante tenga una comprensión cognitiva y afectiva a partir de la contemplación del proceso.

En la experiencia *“Pulsaciones” “Late mi corazón”* el visitante escucha su corazón, al colocar sus manos en un sensor que está en el manubrio de una bicicleta en la que se realiza actividad física. Escuchar los latidos, despierta la capacidad de asombro en el visitante, estimula la percepción del corazón y el reconocimiento sobre la importancia del buen funcionamiento del mismo.

Del mismo modo la frase: *“y si hoy te sientes bien, dale las gracias a tu sistema inmunológico”* promueve en las personas a mantener o indagar sobre hábitos saludables para mantenerse sano.

6.1.1.5. Interactividad

El gráfico 5 resume las frecuencias presenta los resultados de la cantidad de experiencias identificadas, de acuerdo al tipo de interactividad: manual, mental y cultural. Para esto se tuvo en cuenta si la experiencia tiene texto, imágenes y si en esta se realiza o no alguna acción, que facilite la comprensión del tema expuesto.

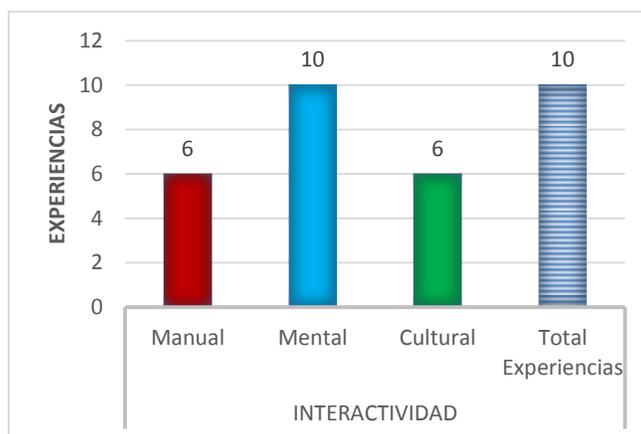


Gráfico 5: Resultados indicador Interactividad zona 1

El gráfico 5 permite inferir que todas las experiencias de la zona 1 posibilitan la interactividad mental, debido a que poseen textos imágenes con conceptos que le permiten reflexionar y cuestionarse. Pero sólo seis de las diez experiencias poseen elementos manuales es decir para ejecutar acciones como presionar un botón o manipular algún objeto. Por ejemplo, observarse la pupila, dibujar las partes de su rostro, montarse en una bicicleta para escuchar su corazón, ingresar los alimentos que consumió durante el día, entre otras.

En el caso de la interactividad cultural arroja como resultado seis experiencias, es decir, éstas poseen los tres aspectos manuales, mentales y culturales. Un ejemplo de ellos son las experiencias interactivas, el humano promedio y población antioqueña, porque presentan una carga cultural, debido a que contiene información cultural e histórica de los grupos étnicos ancestrales, acompañado de imágenes y de la interacción, donde la persona dibuja las partes de su rostro y observa como resultado los porcentajes disimiles en la diversidad de rasgos fenotípicos; color de piel, forma del rostro, tamaño de la nariz, entre otras.

6.1.2. Zona 2- el cuerpo a prueba “probar para aprender”

En esta zona el visitante dispone de seis experiencias interactivas, cada una posee un panel informativo; un infográfico con textos e imágenes y las indicaciones para el uso de la experiencia.

En la tabla 5 se pueden visualizar cada uno de los descriptores y las experiencias en las que se señaló cuales estaban presentes en la primera zona de la exposición.

Subcategorías	Descriptores	Experiencias						
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Indicador científico	Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias. (1.A)	X	X	X	X	X	X	X
	Conceptos científicos y sus definiciones (1.B)	X	X	X	X	X	X	X
	Evolución de la ciencia, afirmando su carácter cuestionable e inacabado. (1.C)							
	Resultados de la investigación científica (1.D)						X	
	Identificación del papel del investigador en la producción del conocimiento.(1.E)							
Indicador institucional	Importancia de la exposición (2.A)	X	X	X	X	X	X	X
	Misión de la exposición (2.B)	X	X	X	X	X	X	X
	Identificación de las instituciones involucradas en la producción y promoción de la ciencia. (2.C)							
	Dimensión Histórica de la exposición y su papel en el desarrollo científico. (2.D)							
Indicador de interface	Impactos positivos y negativos del tema de la exposición (3.A)							
	Relaciones del contenido de la exposición con las cuestiones sociales políticas, históricas y ambientales. (3.B)							
	Importancia del contenido para la historia de la Humanidad.(3.C)							
	Influencia de la sociedad en la producción e la ciencia. (3.D)							
	Incentivo o posicionamiento del público frente a los resultados de la ciencia y su aplicación. (3.E)							
Indicador Estético/afectivo	Motivar la participación del público con el tema. (4.A)	X	X	X	X		X	X
	Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición. (4.B)	X	X	X	X		X	X
Interactividad	Manual (5.A)	X	X	X	X	X	X	X
	Mental (5B)	X	X	X	X	X	X	X
	Cultural (5.C)		X	X	X		X	

Tabla 5: Categorización zona 2.

E1: Ilusiones ópticas “Engañar para sobrevivir”

- E2: Adivinar tocando “*Receptores a prueba*”
- E3: Ilusiones al tacto “*Una alarma en la piel*”
- E4: Prueba tu olfato “*El sentido mudo*”
- E5: Bórrame la cara “*Prioridad ante el peligro*”
- E6: Casino de la mente “*Medicina para el cerebro*”
- E7: Tambor óptico “*Sentidos en conflicto*”

6.1.2.1. Indicador científico

Para este indicador los resultados arrojaron que las siete experiencias interactivas analizadas presentan en los textos conceptos científicos y definiciones (ver gráfico 6). Pero se observa que para los indicadores 1.c y 1.e no se encontraron atributos que permitieran verificar la existencia de los mismos.

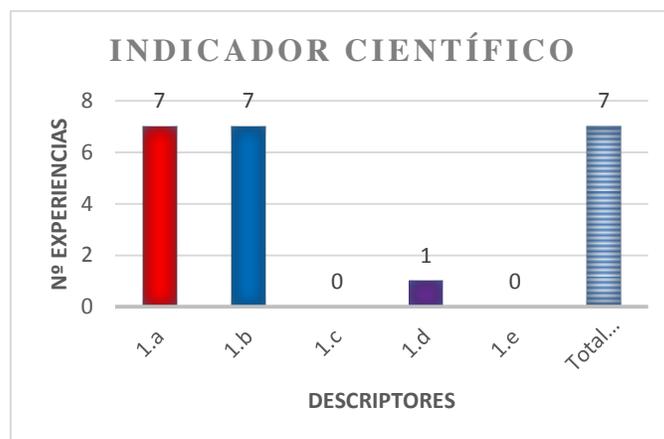


Gráfico 6: Resultados Indicador Científico zona 2

Descriptores para el indicador científico

- 1. A = Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias.
- 1. B = Conceptos científicos y sus definiciones
- 1. C = Evolución de la ciencia, afirmando su carácter cuestionable e inacabado.
- 1. D = Resultados de la investigación científica
- 1. E = Identificación del papel del investigador en la producción del conocimiento

1. A = Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias.

En todas las experiencias de la zona “*El cuerpo a prueba*” el visitante puede hacer uso de la interacción para comprender diferentes fenómenos científicos relacionados con el cuerpo humano. Por ejemplo en el panel ilusiones ópticas puede observar el fenómeno con la ayuda de unos discos que giran rápidamente, y del mismo modo pueden poner a prueba el sentido del tacto percibiendo diferentes temperaturas ubicando sus manos en unas placas de metal.

1. B= Conceptos científicos y sus definiciones

En la experiencia interactiva ilusiones ópticas se explica; *Las ilusiones ópticas son imágenes que nos engañan. Aparecen o desaparecen dependiendo del punto de vista, de imperfecciones en el sentido de la vista o de efectos de la luz sobre las figuras u objetos (E1)*. La explicación del fenómeno permite que el visitante comprenda fenómenos como la interpretación de estímulos en el cerebro y como se lleva a cabo la formación de la imagen. En el panel “*ilusiones al tacto*” dice: “*la piel es el órgano más grande que tenemos. Nos protege y nos permite relacionarnos con el entorno*” (E3)

1. D= Resultados de la investigación científica

En el módulo “*Casino de la mente*” “*medicina para el cerebro*” se expone: *los ejercicios mentales o “neuróbicos” han sido utilizados en personas de edad avanzada. Estos retos le ayudan al cerebro a generar una sustancia química que estimula el crecimiento de células y nuevas conexiones neuronales. Este entrenamiento mental es considerado como una droga para el cerebro porque aumenta el nivel de serotonina, que controla el estado de ánimo, y a la vez tiene la capacidad de estimular los vasos sanguíneos que alimentan las células.*

La información sobre la investigación de los ejercicios mentales permite que las personas entiendan la importancia de mantener la estimulación neuronal cerebral para prevenir enfermedades.

6.1.2.2 Indicador Institucional

En el gráfico 7 se presenta la tabla de frecuencias, mostrando como resultado que en todas las experiencias interactivas se informa sobre la misión de la exposición y su importancia. Sin embargo no se encontró alguna que apuntara a la identificación de las instituciones involucradas en la producción y promoción de la ciencia y la dimensión histórica.



Gráfico 7: Resultados Indicador Institucional zona 2

2. A= Importancia de la exposición

2. B = Misión de la exposición

2. C = Identificación de las instituciones involucradas en la producción y promoción de la ciencia.

2. D =Dimensión Histórica de la exposición y su papel en el desarrollo científico.

2. A= Importancia de la exposición

En ésta zona hay un módulo principal que le indica al visitante cual es el contenido científico abordado, para este caso se explica lo siguiente: *El cuerpo se comunica con el exterior a través de los sentidos. Estas ventanas nos proporcionan la información vital para relacionarnos con el entorno. La mente integra todos los estímulos para darnos una visión unificada de la realidad. Con la memoria y la planeación el cuerpo se pone a prueba en el mundo.*

Con esta información el visitante puede reconocer los sentidos como órganos importantes que nos proveen información para operar en el entorno.

2. B = Misión de la exposición

Este descriptor se encontró en las siguientes frases en las cuales el visitante puede identificar la misión de la exposición para ésta zona específicamente; *“En la piel tenemos un bosque de receptores táctiles especializados para la presión, el dolor, el frío y el calor. Gracias a ellos experimentamos sensaciones y recibimos alertas antes de lastimarnos” (E3).*

“Darle prioridad al movimiento puede ser una estrategia que nos permite reaccionar con mayor rapidez ante el peligro. Es muy útil cuando cruzamos una calle o manejamos en medio de motos (E5).

“Actualmente existen ejercicios de estimulación mental, por ejemplo sudoku, torre de Hanói y tangram, que nos ayudan a mejorar la concentración o a planificar tareas con un objetivo concreto (E6)”.

6.1.2.3. Indicador de interface social- No encontrado

6.1.2.4. Indicador Estético/afectivo

En este indicador los resultados revelan que seis experiencias interactivas estimulan y promueven la participación de las personas, la tabla 8 de frecuencias resume la cantidad de experiencias y los descriptores relacionados.

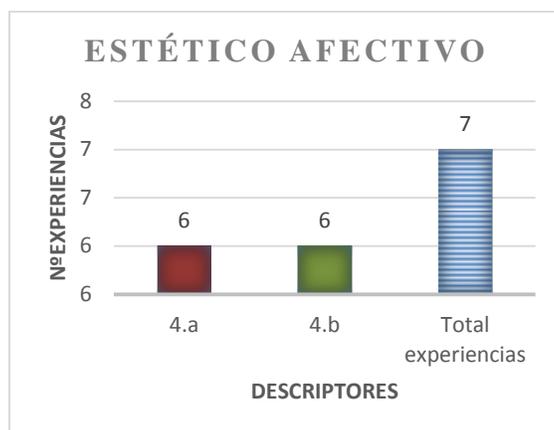


Gráfico 8: Resultados Indicador Estético Afectivo zona 2

Descriptores

4. A=Motivar la participación del público con el tema.

4. B =Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición.

4. A - Motivar la participación del público con el tema

Los juegos mentales como la torre de Hanói, Sudoku, Tangram, inducen a las personas a jugar y proponerse retos mentales para estimular su cerebro. En el módulo “*casino de la mente*” todos los juegos mencionados tienen las siguientes frases: **Sudoku** *Mejorar nuestra memoria es necesario para que el cerebro se conserve cada vez más joven. Entrenar la mente, aumenta la capacidad de razonamiento y los procesos mentales.*

Torre de hanoi: *Planear de forma adecuada una acción nos ayuda a resolver problemas. Nuestra vida está llena de acciones que requieren una planificación. Por ejemplo, lograr salir de una ciudad que acabamos de conocer, ganar el año escolar o construir algo.*

Tangrams: *Describir figuras a pesar de que estén transformadas, rotadas o separadas estimula en nuestro cerebro un pensamiento geométrico. Esta habilidad nos permite resolver problemas en la vida diaria con mayor facilidad.*

Damas chinas: *Ejercitar y desarrollar los cinco sentidos nos ayuda a resolver problemas, dificultades académicas y laborales, de forma lógica y acertada.*

¡Sácame de aquí! : Entrenar la memoria y mantener activas las neuronas del cerebro requiere de nuestra destreza mental. Aquí se ponen en juego tanto habilidades visuales como de planeación.

4. B -Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición.

En el panel “Ilusiones al tacto” el visitante percibe los cambios de temperatura de sus manos, en la experiencia prueba tu olfato huele distintos aromas que evocan recuerdos de lugares y personas, en otra experiencia puede manipular objetos con texturas lisas y rugosas. De esta forma se generan cantidades de estímulos que movilizan sensaciones.

6.1.2.5. Interactividad

El gráfico 9 permite inferir que todas las experiencias de la zona posibilitan la interactividad mental, debido a que poseen textos imágenes con conceptos que le permiten reflexionar y cuestionarse.

Todas las experiencias poseen elementos manuales es decir para ejecutar acciones como presionar un botón o manipular algún objeto. Es posible, palpar objetos para identificarlos, realizar juegos mentales, identificar aromas y activar botones para observar fenómenos ópticos.

Para la interactividad cultural se muestra como resultado cuatro experiencias. Un ejemplo de ello es el módulo Casino de la mente, porque tiene diferentes juegos mentales que despiertan el interés en el visitante y propician el desarrollo de la creatividad.



Gráfico 9: Resultados Indicador interactividad zona 2

6.1.3 Zona 3 instrumentos para el cuerpo “investigar para curar”

En esta zona el visitante dispone de cuatro experiencias interactivas, cada una posee un panel informativo; un infográfico con textos e imágenes y las indicaciones para el uso de la experiencia.

En la tabla 6 se pueden visualizar cada uno de los descriptores y las experiencias en las que se señaló cuales estaban presentes en la zona tres de la exposición.

Subcategorías	Descriptores	Experiencias			
		E1	E2	E3	E4
Indicador científico Nivel 1 Científica Práctica	Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias. (1.A)	X	X	X	X
	Conceptos científicos y sus definiciones (1.B)	X	X	X	X
	Evolución de la ciencia, afirmando su carácter cuestionable e inacabado. (1.C)	X	X	X	X
	Resultados de la investigación científica (1.D)		X	X	X
	Identificación del papel del investigador en la producción del conocimiento.(1.E)		X		X
Indicador institucional Nivel 1 Científica Práctica	Importancia de la exposición (2.A)	X	X	X	X
	Misión de la exposición (2.B)	X	X	X	X
	Identificación de las instituciones involucradas en la producción y promoción de la ciencia. (2.C)				X
	Dimensión Histórica de la exposición y su papel en el desarrollo científico. (2.D)		X		X
Indicador de interface social Nivel 2 Científica Cívica Nivel 3 Científica Cultural	Impactos positivos y negativos del tema de la exposición (3.A)		X		X
	Relaciones del contenido de la exposición con las cuestiones sociales políticas, históricas y ambientales. (3.B)		X		X
	Importancia del contenido para la historia de la Humanidad.(3.C)		X	X	X
	Influencia de la sociedad en la producción e la ciencia. (3.D)				X
	Incentivo o posicionamiento del público frente a los resultados de la ciencia y su aplicación. (3.E)				X
Indicador Estético/afectivo Nivel 3 Científica Cultural	Motivar la participación del público con el tema. (4.A)			X	X
	Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición. (4.B)			X	X
Interactividad	Manual (5.A)		X	X	X
	Mental (5B)	X	X	X	X
	Cultural (5.C)		X	X	X

Tabla 6: Categorización zona 3.

- E1: Ecografías “¿Ver sonidos?”
- E2: Radiografías “Mirar bajo la piel”
- E3: Estereoscopio “Más allá de nuestros ojos”
- E4: Biotecnología “¿vacunas comestibles?”

A continuación se muestra un gráfico de barras que resume el resultado de cada uno de los descriptores y la cantidad de experiencias que cumplen el atributo para este indicador (gráfico 10).

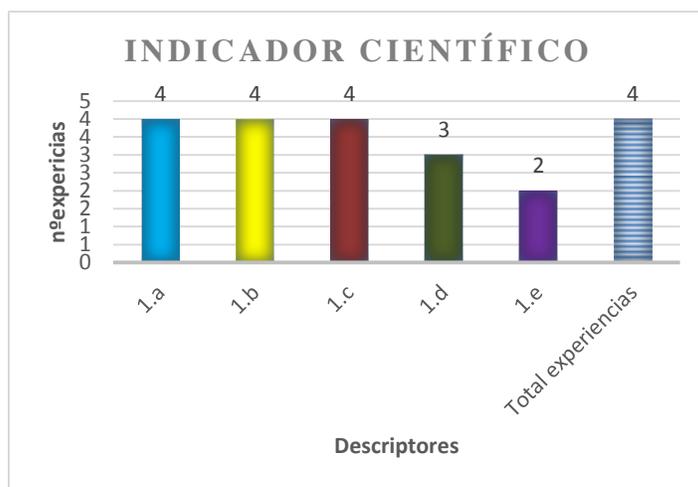


Gráfico 10: Resultados Indicador Científico zona 3

- 1. A=Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias.
- 1. B=Conceptos científicos y sus definiciones
- 1. C=Evolución de la ciencia, afirmando su carácter cuestionable e inacabado.
- 1. D=Resultados de la investigación científica
- 1. E=Identificación del papel del investigador en la producción del conocimiento.

6.1.3.1 Indicador Científico

1. A-Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias.

Con la manipulación de instrumentos como el estereoscopio, placas de rayos x, y la observación de algunos videos sobre biotecnología el visitante entiende cómo funcionan algunos artefactos tecnológicos y de qué forma influyen en la sociedad. Sin embargo, puede resultar complicado entender el fenómeno de los rayos, con la sola observación de las placas y la lectura del texto, ya que es un tema que requiere unos conocimientos previos en temas de física.

1. B = Conceptos científicos y sus definiciones

En esta zona se explican conceptos como: *Los ultrasonidos son un tipo de sonido que no escuchamos porque nuestros oídos no están equipados para eso. Pero los murciélagos los utilizan para orientarse o cazar (E1).*

Uno de estos instrumentos es el estereoscopio, con el que obtenemos imágenes en relieve y podemos ver objetos “relativamente grandes” como los ojos de algunos insectos o la suciedad escondida entre los pliegues de tus manos (E3).

La biotecnología es una alianza entre la ciencia y la tecnología donde los seres vivos constituyen la base para producir antibióticos, tratar enfermedades, o inducir resistencia a plagas (E4).

Los conceptos descritos son utilizados para explicar fenómenos físicos como la ecografía, percibir el relieve y la profundidad de los objetos.

1. C = Evolución de la ciencia, afirmando su carácter cuestionable e inacabado.

En el apartado del texto “*Radiografías*” se muestra el experimento sobre los rayos x “descubrimiento, que ha traído avances en las ciencias médicas: *La historia de los rayos X comienza con los experimentos del físico William Crookes, quien investigó el comportamiento de ciertos gases en presencia de descargas de energía. Sólo hasta 1895, Wilhelm Conrad*

documentó estos experimentos con tubos al vacío y llamó “rayos x” (por ser desconocida) a la radiación emitida, lo que le valió el primer Premio Nobel de Física.

Además se presenta dentro del video biotecnología la historia de la misma y la forma como ésta a influido en la vida de la sociedad; en el que se habla del ADN, como el descubrimiento que ha revolucionado la ingeniería genética.

Con esta información se entiende la ciencia como un constructo de conocimientos que están en constante cambio y están sometidos al consenso de una comunidad científica.

1. D = Resultados de la investigación científica

En la experiencia biotecnología existen videos que muestran avances científicos e investigaciones en los que se aplica la biotecnología sobre células madre, clonación, cultivos transgénicos y trasplantes.

1. E = Identificación del papel del investigador en la producción del conocimiento.

En cada uno de los videos antes mencionados se explica el origen epistemológico e histórico y se hace mención de los científicos o personajes que han contribuido en la producción del conocimiento científico.

Por ejemplo en el video biotecnología se dice lo siguiente: *“Es a Luis Pasteur al que debemos la transformación radical de la biotecnología” “Todos los avances que conocemos actualmente y que llevarían al desarrollo sorprendente de la biotecnología no habría sido posible sin el descubrimiento en 1953 por James Watson, Francis Crick, Rosalin Franklin y Maurice Wilkins de la estructura general del ADN.*

6.1.3.2. Indicador Institucional

En el gráfico 11 se observa que en todas las experiencias de la zona 3 está presente el descriptor 2.a y 2.b que corresponden a la importancia del tema de la exposición y la misión, seguido del indicador 2.d y 2.c respectivamente.



Gráfico 11: Resultados Indicador Institucional zona 3

2. A-Importancia de la exposición

2. B- Misión de la exposición

2. C- Identificación de las instituciones involucradas en la producción y promoción de la ciencia.

2. D Dimensión Histórica de la exposición y su papel en el desarrollo científico.

2. A-Importancia de la exposición

De acuerdo con la información general de la zona 3 que se encuentra en el panel del “estereoscopio”, se describen los aspectos que se tuvieron en cuenta para este sector de la exposición, en las siguientes frases se señala lo siguiente: *A lo largo de la historia hemos desarrollado diversas técnicas para entender cómo **funciona** nuestro cuerpo, identificar sus fallas e intervenirlo.*

Los progresos de la ciencia y la tecnología permiten modificar el organismo, mejorar su resistencia a las enfermedades y aumentar nuestra esperanza de vida.

2. B - Misión de la exposición

Con la frase: “*Es la investigación al servicio del bienestar*” y “*A lo largo de la historia hemos desarrollado diversas técnicas para entender cómo **funciona** nuestro cuerpo, identificar sus fallas e intervenirlo*”. La exposición intentar dar cuenta del tema que se aborda en esta zona y e objetivo con el que fue creada. De este modo, se podría suponer que el visitante comprendería como se diagnostican algunas enfermedades.

2. C- Identificación de las instituciones involucradas en la producción y promoción de la ciencia.

En una de las aplicaciones de la biotecnología, la clonación., se menciona en el video áreas como la medicina, haciendo énfasis en el proceso que los científicos llevan a cabo para realizar las investigaciones.

2. D - Dimensión Histórica del tema la exposición y su papel en el desarrollo científico.

Esta dimensión es utilizada para contextualizar las investigaciones y los artefactos que se han construido como producto de las mismas. Del mismo modo se observó que en las experiencias “biotecnología”, “Radiografías” y Estereoscopia, se hace énfasis en mostrar la importancia de las investigaciones como un factor que ha influido en la calidad de vida de la sociedad.

6.1.3.3. Indicador de interface social

En el gráfico 12 que se enseña a continuación se evidencia que los aspectos negativos y positivos del tema de la exposición para la zona 3, están descritos en una sola experiencia de la exposición, mientras que la importancia del contenido se pudo encontrar en la mayoría de los módulos.

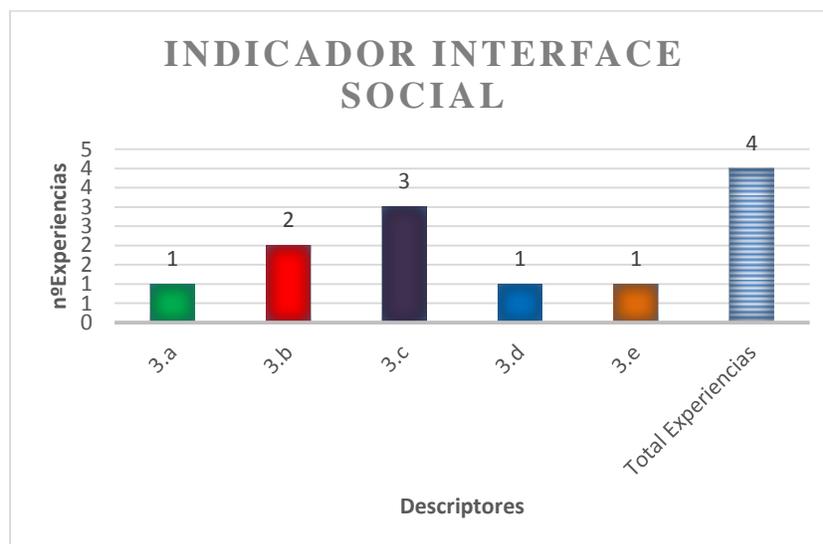


Gráfico 12: Resultados Indicador interface social zona 3.

Descriptores para el indicador de interface social

- 3. a = Impactos positivos y negativos del tema de la exposición
- 3. b = Relaciones del contenido expositivo con las cuestiones, sociales, políticas y ambientales
- 3. c = Importancia del contenido para la historia de la humanidad
- 3. d = Influencia de la sociedad en la producción de la ciencia
- 3. e = Incentivo o posicionamiento del público frente a los resultados de la ciencia y su aplicación

3. a = Impactos positivos y negativos del tema de la exposición

Dentro de los aspectos más relevantes para este descriptor se destaca el tema de biotecnología pues muestra las dos caras de la moneda de este tema controversial. En la clonación hablan de los beneficios pero también de las cuestiones éticas y religiosas, los trasplantes una posibilidad para aumentar la esperanza de vida, pero tiene implicaciones como la disponibilidad de órganos y la violación de principios religiosos.

3. b = Relaciones del contenido expositivo con las cuestiones, sociales, políticas y ambientales

Todos los avances científicos que se muestran en ésta zona de la exposición tienen relación con las cuestiones sociales, políticas y ambientales. Todas estas cuestiones se abordan en el módulo biotecnología, debido a que es un tema actual de investigación, hace parte de la ingeniería genética y sus aplicaciones. El tema de los cultivos transgénicos es un dilema global por la modificación genética de seres vivos para producir alimentos de forma masiva y en corto tiempo, con el objetivo de disminuir la pobreza a nivel mundial.

3. c = Importancia del contenido para la historia de la humanidad

Como se expresa en esta zona, en uno de los módulos *“la biotecnología es un método ancestral relacionado con las células vivas”*, además ha entrado progresivamente en el lenguaje corriente y en la conciencia colectiva. Por lo tanto es un tema que importe para la historia de la humanidad y el desarrollo científico porque se nutre de investigaciones científicas y tecnológicas. Esta

ingeniería genética, ha permitido la realización de trasplantes, la clonación de células madre para la cura del cáncer, entre otras, aumentando la esperanza de vida.

3. d = Influencia de la sociedad en la producción de la ciencia

Este descriptor se evidencia en los videos sobre las células madre y trasplantes, debido a que se expresa que gracias a la participación de la sociedad que hace uso de los bancos de células madre se contribuye en tratamiento y estudio de enfermedades como el cáncer. Mientras que con el tema de los trasplantes se señala que por la disponibilidad de órganos es difícil su aplicación.

3. e = Incentivo o posicionamiento del público frente a los resultados de la ciencia y su aplicación

A continuación se señalan algunas frases que expresan en los videos:

Cultivos transgénicos “Compañías patentes”; con esta frase se cuestiona al visitante para analice las implicaciones económicas que trae la comercialización de cultivos transgénicos. Debido a que las compañías que comercializan las semillas en un futuro tendrán el monopolio de la alimentación a nivel mundial, por la producción de plantas sin semilla que no se pueden obtener por los métodos tradicionales. Al final del corto video se dice: *“esto puede sonar alarmista pero son ideas que valdría la pena debatir”*

Trasplantes “Creencias religiosas”: al final del video se dice: *Si para unas personas la vida es un principio para otras podría violar un precepto religioso.*

“Clonación” “Si hay tantas ventajas ¿por qué alguien se opone a esto?”

Todos estos mensajes cuestionan para las personas adquieran una postura crítica frente a estos temas actuales y que afectan la calidad de vida de las personas y el ambiente en general.

6.1.3.4. Indicador Estético Afectivo

Los resultados arrojaron que dos experiencias motivan a la participación del público y del mismo modo permiten la expresión de sentimientos a partir de la interacción (ver gráfico 13 a continuación:

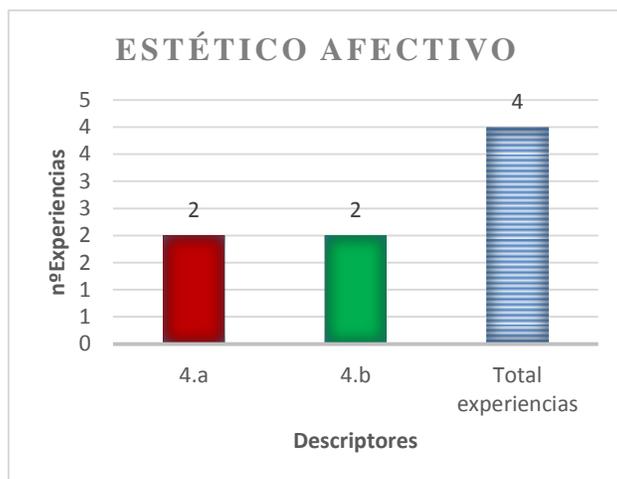


Gráfico 13: Resultados Indicador Estético Afectivo zona 3.

Descriptorios para el indicador Estético Afectivo

4. A=Motivar la participación del público con el tema.

4. B =Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición.

4. A-Motivar la participación del público con el tema.

Con la ayuda de frases como: *¿Ver sonidos? Mirar bajo la piel... ¿Vacunas comestibles? ¿Sabías que las manos de las mujeres tienen más bacterias que las del hombre? Esto es porque ellos tienen una piel más ácida, lo que ayuda a limitar el crecimiento de algunas bacterias.*

Se induce al visitante a que se interese por el tema que esta zona transmite y del mismo modo a la apropiación del mismo.

4. B -Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición.

El hecho de que las personas puedan observar su piel; puedan ver partículas microscópicas en sus dedos que no pueden ver a simple vista, con la ayuda de un aparato electrónico como el estereoscopio. Genera capacidad de asombro pues la mayoría de las personas no tienen acceso a artefactos de este tipo y además les ayuda reconocer la importancia del lavado de sus manos.

6.1.3.5. Interactividad

En los resultados que se resumen en el gráfico 14 que se encuentra a continuación, se puede deducir que todos los módulos analizados en la zona 3 facilitan la interacción mental porque poseen elementos conceptuales para la apropiación y construcción del conocimiento.

Para la interactividad manual y cultural la mayoría de las experiencias cumplen dichos atributos. No obstante de acuerdo con los datos registrados en la zona 3 la experiencia biotecnología es la que posee todos los elementos manuales, mentales y culturales para este caso.

En esta experiencia el visitante adquiere conocimientos básicos para entender temas sobre ingeniería genética y del mismo modo lo puede relacionar con su cotidianidad, porque es un tema relevante en la actualidad.



Gráfico 14: Resultados Indicador Interactividad zona 3.

6.1.4 Zona 4 “el cuerpo en interacción” “interactuar para vivir”

En esta zona están cinco experiencias relacionadas con la interacción entre los seres vivos y la importancia de la misma para la conservación de la biodiversidad.

En la tabla 7 se pueden visualizar cada uno de los descriptores y las experiencias en las que se señaló cuáles guiones poseen o no los atributos para cada descriptor. Por lo tanto, aparecen marcados con una X.

Subcategorías	Descriptorios	Experiencias				
		E1	E2	E3	E4	E5
Indicador científico Nivel 1 Científica Práctica	Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias. (1.A)	X	X	X	X	X
	Conceptos científicos y sus definiciones (1.B)	X	X	X	X	X
	Evolución de la ciencia, afirmando su carácter cuestionable e inacabado. (1.C)					
	Resultados de la investigación científica (1.D)					
	Identificación del papel del investigador en la producción del conocimiento.(1.E)					
Indicador institucional Nivel 1 Científica Práctica	Importancia de la exposición (2.A)	X	X	X	X	X
	Misión de la exposición (2.B)	X	X	X	X	X
	Identificación de las instituciones involucradas en la producción y promoción de la ciencia. (2.C)					
	Dimensión Histórica de la exposición y su papel en el desarrollo científico. (2.D)					
Indicador de interface social Nivel 2 Científica Cívica Nivel 3 Científica Cultural	Impactos positivos y negativos del tema de la exposición (3.A)	X	X	X	X	
	Relaciones del contenido de la exposición con las cuestiones sociales políticas, históricas y ambientales. (3.B)				X	
	Importancia del contenido para la historia de la Humanidad.(3.C)					
	Influencia de la sociedad en la producción e la ciencia. (3.D)					
	Incentivo o posicionamiento del público frente a los resultados de la ciencia y su aplicación. (3.E)	X	X		X	
Indicador Estético/afectivo Nivel 3 Científica Cultural	Motivar la participación del público con el tema. (4.A)	X	X	X	X	X
	Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición. (4.B)	X			X	
Interactividad	❖ Manual (5.A)	X			X	
	❖ Mental (5B)	X	X	X	X	X
	❖ Cultural (5.C)	X	X	X	X	X

Tabla 7: Categorización zona 4.

E1: Habitantes Íntimos “*El intestino grueso está compuesto por un 40% de bacterias aproximadamente*”

E2: Dietas Extrañas “*No me juzgues por lo que como*”

E3: Redes Tróficas “*La naturaleza en equilibrio*”

E4: Encuentros “*Colombia es el segundo país en biodiversidad del mundo*”

E5: Maestros del Camuflaje “*El arte del engaño*”

6.1.4.1. Indicador Científico

En el gráfico 15 se ilustran los resultados obtenidos. Como se puede observar en las cinco experiencias se identificaron conceptos científicos y del mismo modo la posibilidad de la construcción de conocimientos a partir de la interacción. No obstante, para los otros descriptores no se encontraron evidencias.

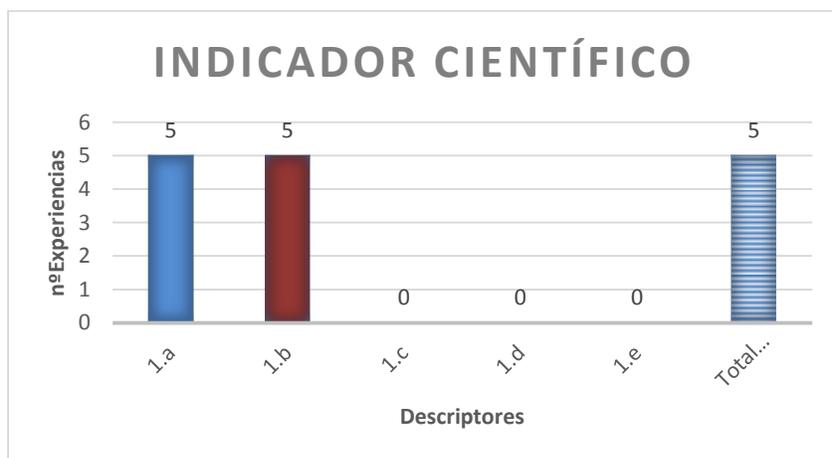


Gráfico 15: Resultados Indicador científico zona 4

Descriptor para el indicador científico

1. A = Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias.

1. B = Conceptos científicos y sus definiciones

1. C = Evolución de la ciencia, afirmando su carácter cuestionable e inacabado.

1. D = Resultados de la investigación científica

1. E= Identificación del papel del investigador en la producción del conocimiento

1. A -Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias.

En la experiencia “*Dietas Extrañas*” el visitante puede observar animales disecados en pequeños dioramas que recrean el ambiente y el alimento que consumen, En el gráfico del panel

“Habitantes íntimos” las personas pueden observar a través de un lente los organismos microscópicos que habitan en la casa. De este modo pueden reconocer diversas formas de vida que no se ven a simple vista.

En otras experiencias pueden interactuar con bosques virtuales e identificar animales que se encuentran camuflados. La interacción con todos estos elementos concientizan a las personas sobre la conservación de la biodiversidad para el equilibrio del planeta.

1. B = Conceptos científicos y sus definiciones

En los datos obtenidos a partir de la lectura de los guiones e infográficos de las experiencias se identificaron definiciones relacionadas con el tipo de dietas de algunos animales; “*necrófagos*” “*depredadores*” “*coprófagos*” “*Xilófagos*” y “*fitófagos*”, además se explica de qué forma se da el flujo de energía en las redes tróficas empezando por la definición de los productores y finalizando con los descomponedores.

6.1.4.2 Indicador Institucional

En éste indicado obtuvieron resultados significativos para los descriptores 2.a y 2.b. Por lo tanto se evidencia en esta zona que hay información para el público visitante sobre la importancia del tema de la exposición y la misión de la misma con dicha temática. Ver gráfico 16 a continuación:



Gráfico 16: Resultados Indicador Institucional zona 4.

Descriptores del Indicador Institucional

2. A-Importancia de la exposición

2. B- Misión de la exposición

2. C- Identificación de las instituciones involucradas en la producción y promoción de la ciencia.

2. D Dimensión Histórica de la exposición y su papel en el desarrollo científico.

2. A-Importancia de la exposición

El cuerpo en interacción es el tema de ésta zona de la exposición. De acuerdo con el guion es importante que el público que visita el espacio interactivo conozca las relaciones que existen entre los seres vivos y los organismos que habitan e interactúan con el cuerpo humano y que lo ayuda a vivir.

2. B-Misión de la exposición

La anterior descripción explica de forma breve que la misión para este caso específico es explicar la dependencia que hay entre los seres vivos y mostrar que la especie humana hace parte de la red trófica. Por ejemplo en la experiencia “*Habitantes Íntimos*” se dice lo siguiente: “*Estamos rodeados de millones de organismos que no podemos ver. Muchos de ellos viven en nuestro cuerpo y hacen parte de nuestra vida*”.

“Por ejemplo, los ácaros, invertebrados diminutos que adoran los colchones, las almohadas y el polvo, se alimentan de la piel muerta que dejamos y son importantes en el reciclaje de material en descomposición”.

En los ecosistemas, los productores (plantas), consumidores (herbívoros, carnívoros, omnívoros) y descomponedores (bacterias y hongos) se relacionan entre sí por la alimentación.

Parece negativo eso de comerse a los demás, pero no es así. Existe un equilibrio entre los componentes de la red trófica y es este equilibrio, el que hace que evolucionen los ecosistemas.

6.1.4.3. Indicador de Interface Social

En los resultados que se ilustran en el gráfico 17 se observa que en los módulos se exhiben aspectos positivos y negativos del tema interacción en los seres vivos, y se relaciona en una

experiencia el contenido con los aspectos políticos y ambientales. Los indicadores 3.c y 3.d no fueron reflejados.

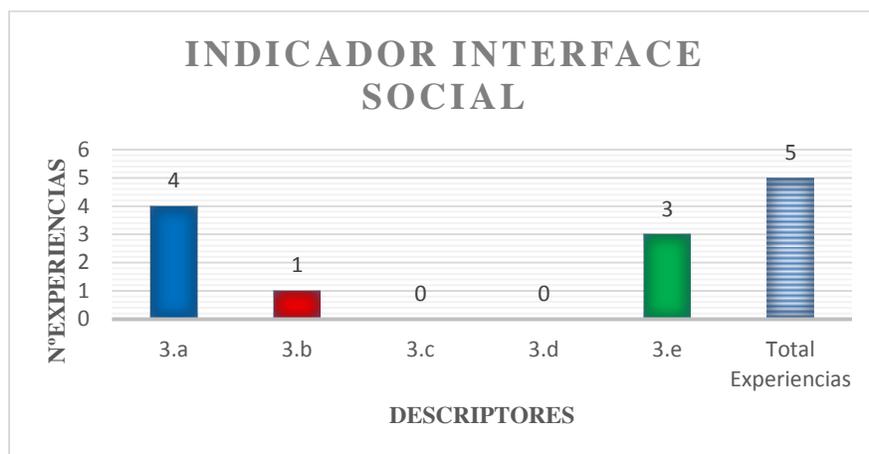


Gráfico 17: Resultados Indicador interface social zona 4.

Descriptores para el indicador de interface social

3. a = Impactos positivos y negativos del tema de la exposición

3. b = Relaciones del contenido expositivo con las cuestiones, sociales, políticas y ambientales

3. c = Importancia del contenido para la historia de la humanidad

3. d = Influencia de la sociedad en la producción de la ciencia

3. e = Incentivo o posicionamiento del público frente a los resultados de la ciencia y su aplicación

3. a = Impactos positivos y negativos del tema de la exposición

Un impacto positivo explicado es la necesidad del consumo de energía en los seres vivos con respecto a ello se dice: *“Los seres vivos, sin importar la forma que tengan, buscan alimentos que les proporcionen los nutrientes necesarios para sobrevivir. Lo importante es garantizar su salud y bienestar”*. Desde este punto de vista se argumenta que la interacción es una necesidad de los seres vivos para mantenerse como especie en el ecosistema.

Lo que ha llevado a la especie humana a explotar los recursos naturales, generando consecuencias negativas que también se describen en los siguientes guiones: *“Es importante mejorar los hábitos de vida que tenemos para conservar los ecosistemas y la diversidad de especies que viven en ellos. Por ejemplo, evitar la explotación excesiva de recursos biológicos, los cambios en el hábitat y la alta contaminación.”*

3. b = Relaciones del contenido expositivo con las cuestiones, sociales, políticas y ambientales

En la experiencia “Encuentros” que aborda el tema de la biodiversidad se relatan problemas ambientales como: *la explotación excesiva de recursos biológicos, los cambios en el hábitat y la alta contaminación. Por eso, es importante saber utilizar el conocimiento y la tecnología disponibles con el fin de reducir el impacto del ser humano en los ecosistemas y garantizar por más tiempo nuestra salud y vida”.*

Estas problemáticas son locales y globales por lo tanto el impacto generado también es de forma global.

3. e = Incentivo o posicionamiento del público frente a los resultados de la ciencia y su aplicación

Describir las problemática relacionadas con la biodiversidad que se indicaron en el anterior apartado, puede movilizar en las personas actitudes de respeto cuidado por su territorio. Del mismo modo adquieren una postura crítica frente a los servicios ecosistémicos que deterioran y agotan los recursos naturales.

6.1.4.4. Indicador Estético Afectivo

Los resultados arrojaron que todas las experiencias de la *zona 4* motivan a la participación del público y del mismo modo permiten la expresión de sentimientos a partir de la interacción, ver gráfico 18 a continuación:



Gráfico 18: Resultados Indicador Estético Afectivo zona 4.

Descriptorios para el indicador Estético Afectivo

4. A=Motivar la participación del público con el tema.

4. B =Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición.

4. A=Motivar la participación del público con el tema.

En las frases que parecen a continuación se evidencian algunos elementos que permiten acceder a la cotidianidad del visitante, y de ese modo motivarle a participar:

“No me juzgues por lo que como” “El intestino grueso está compuesto por un 40% de bacterias aproximadamente” ¿Te gusta jugar, correr, saltar?... para hacerlo necesitas la energía que obtienes de la comida. Colombia es el segundo país con mayor biodiversidad del mundo. Tú te disfrazas por diversión, muchos animales tienen que hacerlo para evitar ser detectados por sus enemigos y salvar su vida.

4. B =Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición.

Con la observación de los seres vivos microscópicos en la experiencia “*Habitantes Íntimos*” el visitante conoce bacterias hongos y ácaros que viven en el cuerpo humano y habitan en lugares tan cotidianos de la casa, como el baño, la cocina, la cama, entre otros. El público visitante se impresiona, debido a que muy pocos tienen la oportunidad de observar este tipo de seres vivos.

En el panel “*Dietas Extrañas*” puede generar un impacto en el visitante observar que algunos animales se alimentan de las heces fecales de otros, porque cumplen una función de reciclar la materia orgánica.

6.1.4.5. Interactividad

En los resultados que se ilustran en el gráfico 19 que se encuentra a continuación, se puede inferir que dos de los cinco módulos analizados en la zona 4 facilitan la interacción manual porque poseen elementos que facilitan la interacción.

Para la interactividad mental y cultural la mayoría de las experiencias cumplen dichos atributos.

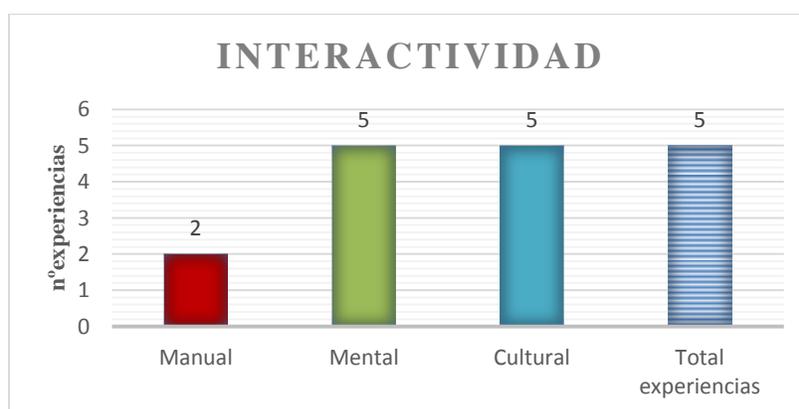


Gráfico 19: Resultados Indicador Interactividad Afectivo zona 4

6.1.5. Zona 5- el cuerpo de otros “comparar para descubrir”

En esta zona el visitante dispone de seis experiencias interactivas, cada una posee un panel informativo; un guiones e imágenes y las indicaciones para el uso de la experiencia.

En la tabla 8 se pueden visualizar cada uno de los descriptores y las experiencias en las que se señaló cuales estaban presentes en la última zona de la exposición.

Subcategorías	Descriptores	Experiencias					
		E1	E2	E3	E4	E5	E6
Indicador científico	Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias. (1.A)	X	X	X	X	X	X
Nivel 1 Científica Práctica	Conceptos científicos y sus definiciones (1.B)	X	X	X	X	X	X
	Evolución de la ciencia, afirmando su carácter cuestionable e inacabado. (1.C)						
	Resultados de la investigación científica (1.D)						
	Identificación del papel del investigador en la producción del conocimiento.(1.E)						
Indicador institucional	Importancia de la exposición (2.A)	X	X	X	X	X	X
Nivel 1 Científica Práctica	Misión de la exposición (2.B)	X	X	X	X	X	X
	Identificación de las instituciones involucradas en la producción y promoción de la ciencia. (2.C)						
	Dimensión Histórica de la exposición y su papel en el desarrollo científico. (2.D)						
Indicador de interface social	Impactos positivos y negativos del tema de la exposición (3.A)						
Nivel 2 Científica Cívica	Relaciones del contenido de la exposición con las cuestiones sociales políticas, históricas y ambientales. (3.B)						
	Importancia del contenido para la historia de la Humanidad.(3.C)				X		x
Nivel 3 Científica Cultural	Influencia de la sociedad en la producción e la ciencia. (3.D)						
	Incentivo o posicionamiento del público frente a los resultados de la ciencia y su aplicación. (3.E)						
Indicador Estético/afectivo	Motivar la participación del público con el tema. (4.A)	X	X	X	X	X	X
Nivel 3 Científica Cultural	Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición. (4.B)	X	X	X	X	X	X
Interactividad	❖ Manual (5.A)		X				X
	❖ Mental (5B)	X	X	X	X	X	X
	❖ Cultural (5.C)	X	X	X	X	X	X

Tabla 8: Categorización zona 4.

E1: Colección de Corazones

E2: Corazones Latiendo “*Tic, tac al ritmo del corazón*”

E3: Soporte Animal “*¿Por qué es importante mantener la salud de nuestros huesos?*”

E4: Aeróbicos mentales “*Ejercita tu Cerebro*”

E5: Ojos “*una herramienta para la sobrevivencia*”

E6: Crear animales “*Lo que cuentan las formas*”

6.1.5.1 Descriptores para el indicador científico

Para este indicador los resultados arrojaron que las seis experiencias interactivas analizadas presentan en los textos conceptos científicos y definiciones (ver gráfico 20). Pero se observa que para los indicadores 1.c y 1.e no se encontraron atributos que permitieran verificar la existencia de los mismos.

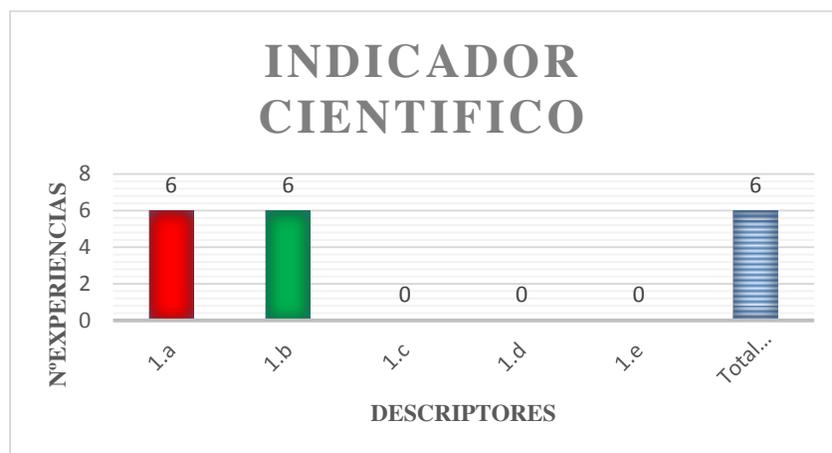


Gráfico 20: Resultados Indicador Científico zona 5

Descriptores indicador científico

1. A =Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias.

1. B= Conceptos científicos y sus definiciones

1. C= Evolución de la ciencia, afirmando su carácter cuestionable e inacabado.

1. D= Resultados de la investigación científica

1. E= Identificación del papel del investigador en la producción del conocimiento

1. A -Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias.

En las experiencias “Corazones latiendo” y “Crear animales” se observó respectivamente que las personas pueden entrar en contacto con las experiencias y comprender como funciona el corazón de los animales y sus v pueden hacer comparaciones con el de la especie humana, también pueden comprender las diferentes causas que explican la forma de los animales y contrastar la evolución de estas con la del ser humano, con respecto a lo anterior se dice:

En el ser humano, la evolución ha transformado nuestro cuerpo, proporcionándonos características, habilidades y destrezas que nos permiten modificar nuestro entorno y a nosotros mismos.

1. B- Conceptos científicos y sus definiciones

Entre las definiciones se evidenciaron conceptos como: *Los huesos son un conjunto de piezas duras y resistentes que se articulan entre sí para dar soporte, permitir el movimiento y mantener la forma del cuerpo.*

En otros guiones no se describen definiciones pero si explicaciones sobre las diferencias en órganos como el cerebro y el corazón que se especializan de acuerdo al ambiente en el que habitan los seres vivos. Entre estas descripciones se encuentran las siguientes:

“La evolución del cerebro en los animales ha recorrido un largo camino. Se han desarrollado “especializaciones” en los cerebros adaptadas al modo de vida de cada especie”.

“Existen diferentes tipos de ojos. Dependen del organismo, del hábitat y de las necesidades específicas de cada animal. Por eso, la posición en la cara varía de una especie a otra”.

6.1.5.2. Indicador institucional

En el gráfico 21 se ilustra la distribución de frecuencias; lo cual revela que los descriptores 2.a y 2.b están presentes en los guiones de las seis experiencias, siendo los atributos que sobresalen para este indicador.



Gráfico 21: Resultados Indicador Institucional zona 5.

Descriptores del Indicador Institucional

2. A-Importancia de la exposición

2. B- Misión de la exposición

2. C- Identificación de las instituciones involucradas en la producción y promoción de la ciencia.

2. D Dimensión Histórica de la exposición y su papel en el desarrollo científico.

2. A-Importancia de la exposición

De acuerdo con la información presentada en el guion de esta zona, de la exposición su importancia se especializa en mostrar la relación que existe entre las diferentes especies incluyendo la humana, con respecto a esto se describe lo siguiente: *Las estructuras de los seres vivos han cambiado a lo largo del tiempo. Cada especie se ha adaptado a condiciones particulares que le permiten tener un cuerpo determinado y ocupar un lugar específico.*

*Muchos organismos **compartimos** procesos comunes: reproducirnos, comer, defendernos, transportar sustancias...*

En el módulo “*Soporte animal*” aparece en la primera línea del guion la siguiente pregunta:

¿Por qué es importante mantener la salud de nuestros huesos?

Con esta pregunta inicial se evidencia que la exposición está encaminada en compartir datos curiosos o recomendaciones al visitante sobre el cuidado y bienestar del cuerpo y ahí radica su importancia.

2. B- Misión de la exposición

En el panel principal de la zona 5 se explica lo siguiente: *Conocer qué ocurre en otros nos brinda herramientas para **comprender** mejor nuestro cuerpo.*

De esta forma puede inferirse que en este espacio de la exposición la idea central es comparar el funcionamiento del cuerpo de otras especies con la humana y así entender la historia evolutiva.

Los argumentos mencionados se pueden constatar en el siguiente apartado, que aparece textualmente en la experiencia “soporte animal”:

“Las diferentes estructuras físicas facilitan la reproducción, la caza y defensa en los animales. Esto garantiza su permanencia en el ecosistema y las relaciones que se establecen entre ellos.

En el ser humano, la evolución ha transformado nuestro cuerpo, proporcionándonos características, habilidades y destrezas que nos permiten modificar nuestro entorno y a nosotros mismos”.

6.1.5.3. Indicador de Interface Social

En los resultados que se ilustran en el gráfico 22, se observa que en dos módulos se exhiben aspectos positivos y negativos del tema interacción en los seres vivos, y se relaciona en una experiencia el contenido con los aspectos políticos y ambientales. Mientras que los otros descriptores no fueron reflejados.



Gráfico 22: Resultados Indicador Interface social zona 5.

Descriptores para el indicador de interface social:

- 3. a = Impactos positivos y negativos del tema de la exposición
- 3. b = Relaciones del contenido expositivo con las cuestiones, sociales, políticas y ambientales
- 3. c = Importancia del contenido para la historia de la humanidad
- 3. d = Influencia de la sociedad en la producción de la ciencia
- 3. e = Incentivo o posicionamiento del público frente a los resultados de la ciencia y su aplicación

3. c = Importancia del contenido para la historia de la humanidad

La zona 5 de la exposición ilustra aspectos generales de cambios graduales que han transformado las especies en el planeta para la sobrevivencia. Habla de la teoría evolutiva como uno de los paradigmas que explica la especialización, y la adaptación de las especies. Aunque no lo menciona en términos históricos. Para explicar mejor se señala lo siguiente:

“La evolución del cerebro en los animales ha recorrido un largo camino. Se han desarrollado “especializaciones” en los cerebros adaptadas al modo de vida de cada especie”.

6.1.5.4 Indicador Estético Afectivo

Los resultados arrojaron que todas las experiencias de la zona 5 motivan a la participación del público y del mismo modo permiten la expresión de sentimientos a partir de la interacción, ver gráfico 23 a continuación:



Gráfico 23: Resultados Estético Afectivo zona 5.

Descriptores para el indicador Estético Afectivo

4. A = Motivar la participación del público con el tema.

4. B = Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición.

4. A - Motivar la participación del público con el tema.

Para identificar los atributos de este descriptor se tuvo en cuenta si en el guion de cada experiencia se proponían preguntas, o algunos datos que cuestionaran al visitante y lo incitaran a participar. Para ellos se pone como ejemplo algunos apartados de los textos, que aparecen en las siguientes experiencias:

“Soporte animal” “¿Por qué es importante mantener la salud de nuestros huesos?”

A partir de la indagación el visitante puede ahondar en la lectura del guion e informarse sobre algunos hábitos como la alimentación y la protección de los huesos.

¿Sabías que si se conectara el corazón de un humano adulto a un carro-tanque de 8000 litros, lo podría llenar en un solo día?

“Aeróbicos mentales” “¡Ejercita tu cerebro!”

Sabías que, ¿el número de conexiones entre neuronas puede llegar a 10.000 por cada neurona? así que, ¡a ejercitar tu cerebro

Esta recomendación está conectada con otras experiencias ubicada en la zona “*El Cuerpo a Prueba*” de la exposición; el visitante realiza juegos mentales para aumentar las conexiones neuronales.

4. B - Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición.

Las personas se pueden sorprender al escuchar los latidos del corazón de animales como la vaca, el cerdo, la gallina, un ratón. Y así hacer una relación de las frecuencia cardiaca con respecto al tamaño, la actividad que realizan, es decir si son o no animales sedentarios.

De la misma forma pueden interactuar observando el movimiento de los ojos de diferentes animales, como enfocan las imágenes respecto a la posición de los ojos en la cara.

Por lo tanto, sentirse observado por un reptil, una ave o un animal salvaje puede generar capacidad de asombro.

6.1.5.5. Interactividad

El gráfico 24 permite inferir que dos experiencias de la zona 5 posibilitan la interactividad manual, debido a la posibilidad de ejecutar alguna acción más allá de la mera observación.

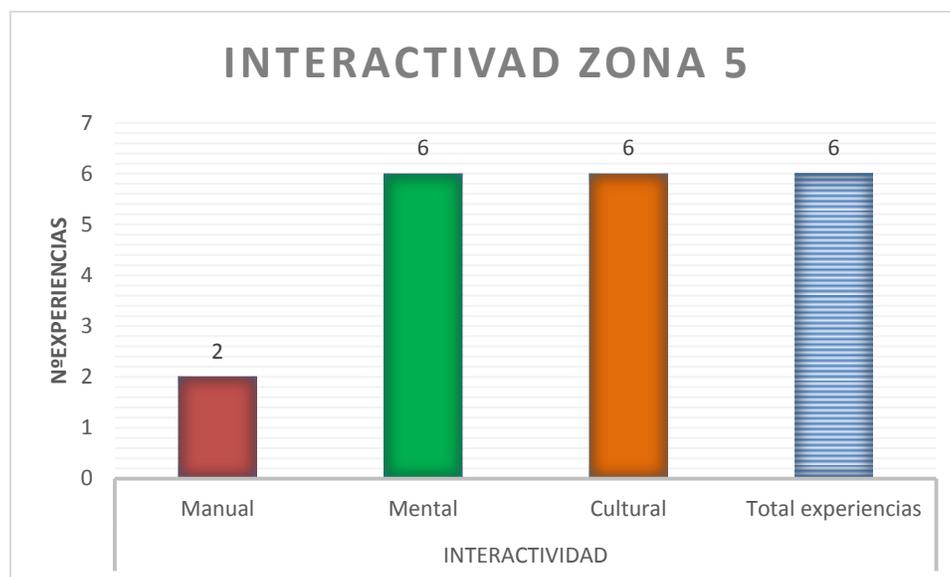


Gráfico 24: Resultados Indicador Interactividad zona 5.

También se observa en el gráfico 24 que, en el caso de la interactividad cultural, arroja como resultado seis experiencias, es decir, éstas poseen los tres aspectos manuales, mentales y culturales. Un ejemplo de ello es la experiencia interactiva, “*Ejercita tu cerebro*” en la que se tocan aspectos evolutivos que tienen una carga cultural para la historia de la ciencia. Ya que hace parte de una de las teorías que explica la adaptación de las especies.

6.2. Resultados - Público visitante

En esta etapa son analizados los datos recopilados que se obtuvieron, gracias a la participación de las personas que visitaron la exposición interactiva “Cuerpo, Relaciones Vitales” del Parque Explora. Que llegó hasta los municipios de Amalfi, Apartado y Andes: ubicados en el departamento de Antioquia-Colombia.

Inicialmente se presentan los instrumentos analizados utilizados para la recolección de la información. Cabe resaltar que los instrumentos analizados fueron diseñados por el equipo de evaluación del Parque Explora y fueron compartidos con autorización previa para realizar la presente investigación.

En la siguiente tabla 9 se ilustran los instrumentos analizados con respecto a las categorías del marco teórico presentadas previamente.

CATEGORÍAS	INSTRUMENTOS		PARTICIPANTES		
Indicador Científico	Cuestionario de preguntas	Libro de visitas (Bitácora)	Amalfi	Apartado	Andes
Indicador Institucional					
Indicador de Interface Social.					
Indicador Estético Afectivo.					
Interactividad					

Tabla 9: Categorías e instrumentos utilizados.

6.2.1 Resultados población Amalfi

6.2.1.1 Cuestionario de preguntas

En este apartado se expondrán los resultados de acuerdo a los datos evidenciados en el sistema de categorías de la investigación, con respecto a las preguntas del cuestionario. Por lo tanto, se analizó el enfoque de cada pregunta dentro del indicador correspondiente para cada grupo de participantes.

GRUPO 1- Menores de 12 años

Los participantes de este grupo son niños y niñas estudiantes de las instituciones educativas rurales y urbanas del municipio de Amalfi, de acuerdo con los datos registrados sus edades oscilan entre ocho y once años.

Como se explicó en el inicio de este capítulo se mostrarán los resultados de acuerdo con los sistemas de categorías identificados; en este grupo sólo se obtuvo información para el Indicador científico y el indicador Estético Afectivo.

Indicador científico

Descriptorios identificados

1. A - Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias

A esta pregunta los visitantes respondieron aludiendo a explicaciones que construyeron a partir de la interacción con la exposición interactiva. Por ejemplo, un estudiante expresó lo siguiente: *Yo recuerdo que los linfocitos T y B luchan contra virus y bacterias y la piel y la saliva entre otros impiden la entrada de bacterias (p13) Que los diferentes latidos de los compañeros no son los mismos que los otros son diferentes (p14) Recuerdo el juego de damas chinas que le ayuda a uno a ejercitar la mente (p15) Que debemos cuidar la naturaleza y los animales (p17) Yo recuerdo que hay muchas cosas para ejercitar el cuerpo, también para uno aprender a conocer cosas del cuerpo(p10).*

Por otro lado, se identificó que la experiencia más recordada por la mayoría de los niños es “Útero materno” (ver gráfico 25), debido a que la experiencia ilustra el proceso de gestación y es un tema frente al cual muchos niños se encuentran poco informados.



Gráfico 25: Resultados experiencias menores de doce años.

Pregunta 2-¿Aprendiste palabras nuevas hoy? ¿Cuáles?

1. B - Conceptos científicos y sus definiciones

Los resultados indican que los visitantes de este grupo aprendieron palabras observadas en los guiones asociadas a conceptos. En el instrumento se describieron las siguientes palabras:

“Ilusiones ópticas”, “útero materno y extremidades” “Los olores” “Acido estomacal” “útero”, “células”, “microbios”, “leucocitos”, “glóbulos inmunológicos” “Koalipto” Gérmenes y virus

“Virus, bacterias y heterocigótico”, “ADN”, “Radiografía, ecografía, espectroscopio” “Que un bebe tiene 120 latidos por minuto y una persona 80 por minuto”.

Sin embargo, no es posible afirmar que a partir del aprendizaje de la palabra se haya construido la construcción conceptual.

Indicador Estético Afectivo

Descriptoros identificados

4. B - Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición.

Todos los visitantes expresan querer volver a la exposición. Es una necesidad que se deriva de los sentimientos movilizados al entrar en contacto con el espacio interactivo.

En ese sentido esperan que otras personas lo puedan disfrutar. Un número significativo de visitantes considera que traería a la exposición a su familia y amigos, es una estrategia que podría facilitar la comprensión de los conceptos científicos de la exposición, debido a que las personas que regresan pueden comunicarle a otros lo que han comprendido en ella. De este modo podrían convertirse en mediadores culturales de la exhibición interactiva.

GRUPO 2-Participantes mayores de 12 años

Los participantes de grupo fueron mujeres y hombres con edades entre los 13 y los 63 años, su ocupación es disímil; estudiantes de secundaria y universitarios, profesionales, amas de casa, trabajadores independientes entre otros. A continuación se describen las percepciones encontradas en este grupo 2.

1. Indicador científico

Descriptorios identificados

1. A- Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias

En este aspecto se evidenció que muy pocas personas expresaron haber construido conocimientos a partir de la interacción con las experiencias, una de ellas opinó lo siguiente: recuerdo los juegos interactivos que estimulan la mente.

Lo anterior, se refleja en los resultados que demuestran que un número significativo de participantes recuerdan las experiencias casino de la mente y el útero materno, como se describe en el gráfico 26:



Gráfico 26: Resultados experiencias mayores de doce años.

Indicador institucional

Descriptorios identificados

2. A - Importancia de la exposición

Todas las personas de este grupo lograron identificar diferentes aspectos importantes de la exposición, algunos consideran los siguientes:

Informar a la comunidad: *“Para informarnos y ayudarnos a conocer algunas cosas que se enseñan pero que se olvidan” Para enterarse más del cuerpo humano y se relacione con el buen manejo que nos trae” Para que tengan más información sobre su cuerpo” “Comprender el funcionamiento del cuerpo humano” “Se informa sobre la evolución de algunas partes de nuestro cuerpo y otros seres.*

Cambiar actitudes; *Si las personas que vienen a este aquí toman este lugar con una seriedad educativa podemos mejorar nuestro comportamiento con base al medio ambiente.*

Para valorar nuestro cuerpo, conocer el espacio de los animales, la dieta de la alimentación.

Adquirir conocimientos; *“Adquirir conocimientos de la vida cotidiana de una forma didáctica”*
“Para que los estudiantes del municipio afiancen sus conocimientos e igualmente a la comunidad en general para que aprendan cosas nuevas” *“Para ampliar conocimientos y mostrar a la comunidad temas que se relacionan con el cuerpo”* *Tener más conocimiento de la vida animal y humana y conocer algunos microorganismos que hay en nuestro cuerpo”*.

Indicador estético afectivo

Descriptoros identificados

4. B - Motivar la participación del público con el tema

Se evidencia que este grupo hubo una motivación por la generación de inquietudes relacionadas con el tema expositivo:

¿Por qué el corazón de los animales grandes late menos que el de los pequeños? ¿Por qué late más rápido el corazón de un animal pequeño que de un animal grande? ¿Que uno ejercita el cerebro? ¿Realmente estoy cuidando bien mi cuerpo? ¿Cuántas bacterias tiene el cuerpo humano? ¿Cómo serán los cerebros de los demás animales?

4. B - Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición.

Los visitantes de este grupo expresan que recuerdan algunas experiencias interactivas por los sentimientos que lograron movilizar, a partir de la interacción con las experiencias y las personas (Mediadores) del espacio interactivo, con respecto a lo anterior expresaron lo siguiente:

La explicación de aquellas personas que nos orientan y nos guían por todas las cosas que hay en este Parque Explora (p50) La experiencia ¿a qué huele? Porque tenía olores agradables

Torre de Hanói es muy divertido nos concentramos para resolverlo (p79).

GRUPO 3 - Maestros

Los profesores que participaron respondiendo este cuestionario imparten clases en Educación Básica primaria y formación técnica.

Indicador científico

Descriptorios identificados

1. B - Conceptos científicos y sus definiciones

Los docentes consideran que la visita a la exposición permite que los estudiantes aborden conceptos y aspectos como (tabla 10):

<i>La importancia en la alimentación que alimentos pueden ser más importantes</i>	<i>calor, frío, orientación buena alimentación</i>	<i>El funcionamiento del cuerpo animal o humano</i>	<i>La percepción y orientación como el conocimiento que se puede obtener de sus alrededores</i>	<i>Permite que tengan más visión de lo que es el cuerpo humano</i>	<i>Conocer las partes más pequeñas del cuerpo por medio de la microscopia, cómo funcionan las ecografías</i>	<i>Pulsaciones, los latidos de los diferentes animales, organismos dentro y fuera de nuestro cuerpo</i>
---	--	---	---	--	--	---

Tabla 10: Resultados percepciones maestros.

Se observa que la apreciación de los docentes es de forma general, y muy pocos establecen una relación directa con el currículo escolar, para utilizar el espacio como un recurso didáctico.

Indicador Institucional

Descriptorios identificados

2. A - Importancia de la exposición

Para los docentes la exposición es importante porque pueden ampliar conocimientos adquiridos en el aula de clase. Expresan de forma amplia lo siguiente:

“Clarifica dudas que han tenido del funcionamiento del cuerpo” “Aprender más sobre funcionamiento y morfología del cuerpo” “Para ampliar los conocimientos y ponerlos en práctica” “Para aprender la importancia de cuidar nuestro cuerpo y cada uno de sus órganos” “Para afianzar y retroalimentar conocimientos adquiridos”.

Indicador estético afectivo

Descriptoros identificados

4. B - Expresión de sentimientos a partir de interacción con la exposición

Encontrar en un espacio interactivo personas que faciliten la comprensión del tema expositivo desencadenan sentimientos, que promueven la participación del visitante, a través de la interacción cultural como los mediadores. Una docente expresó su opinión diciendo: *“La atención de las personas y la voluntad para explicar cada una de las partes del cuerpo”.*

6.2.1.1. Bitácora (libro de visitas)

De acuerdo con las percepciones del público registradas en este instrumento los indicadores científico e institucional son los que sobresalen, como se ilustra en el gráfico 27;

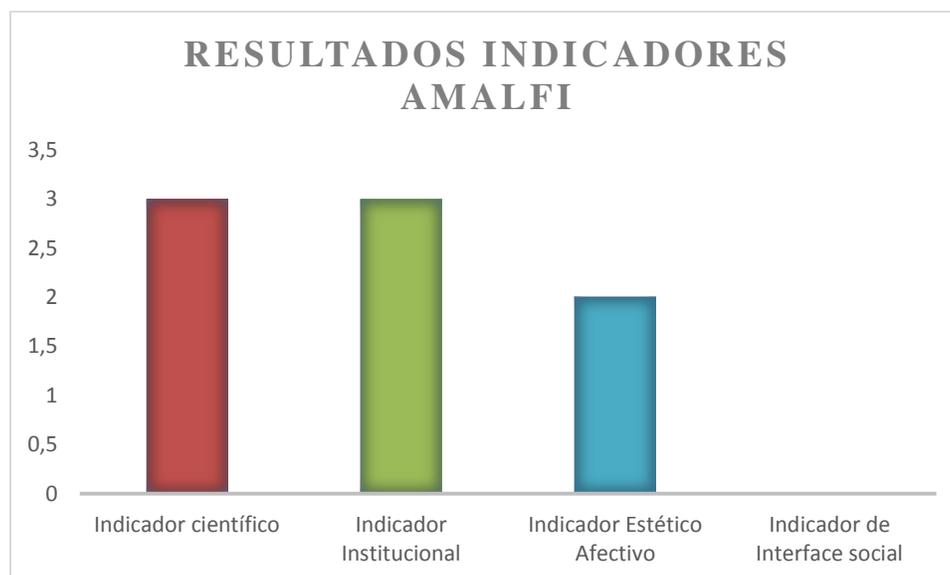


Gráfico 27: Resultados indicadores Bitácora Amalfi.

Indicador Científico

En cuanto a este indicador científico las personas expresan que a partir de la interacción (descriptor 1-a) con las experiencias logran construir un conocimiento de forma divertida, por eso enunciaron: *Porque explora me parece divertido porque hay mucha gente que se divierte y yo soy uno de esos por eso vengo casi todos los días al Parque Explora, uno sabe cómo cuidar el cuerpo de uno y cómo alimentarse.(p15)*. Del mismo modo identifica el contenido científico expositivo: *muestran de una manera didáctica diferentes hechos cotidianos con su respectiva explicación científica (p11)*.

Indicador institucional

Sólo algunos visitantes identifican la importancia de la exposición y enumeran lo siguiente; *“uno sabe cómo cuidar el cuerpo de uno y cómo alimentarse”*. *“Interesante es conocer más del entorno que nos rodea, el mundo en que vivimos y los acompañantes de nuestra vida. Las curiosidades de la naturaleza nos permite mejorarlas cuando las conocemos”*. (p10) *uno aprende muchas cosas del cuerpo y también me gusta porque también aprendo lo de las células de los*

ojos y lo de la clonación, lo de la piel y todo lo que hay acá para uno desarrollar conocimientos del cuerpo (p9)

Indicador Estético Afectivo

La interacción cultural con el personal educativo de la exposición prevalece como un factor desencadenante, igualmente la interacción con las experiencias, relacionado a esto dicen:

“Mis bases de conocimiento han logrado afianzarse a través de la interactividad que el Parque Explora me ha ofrecido en estos días por medio de sus mediadores” “me parece divertido porque hay mucha gente que se divierte y yo soy uno de esos por eso vengo casi todos los días al Parque Explora, uno sabe cómo cuidar el cuerpo de uno y cómo alimentarse”(p15).

6.2.2 Resultados población Apartado

6.2.2.1 Resultados cuestionario de preguntas

GRUPO 1- Menores de 12 años

Los 82 participantes de este grupo son niños y niñas estudiantes de las instituciones educativas rurales y urbanas del municipio de Apartado, de acuerdo con los datos registrados sus edades oscilan entre siete y doce años.

Indicador Científico

Descriptores identificados

1. A - Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias

En este aspecto se evidenció que las experiencias que más recuerdan los participantes del municipio de Apartado (gráfico 28):



Gráfico 28: Resultados experiencias menores de 12 años Apartado.

Sin embargo, no expresan los conocimientos construidos a través de la interacción con las experiencias.

1. B - Conceptos científicos y sus definiciones

Los resultados obtenidos indican la mayoría de los visitantes de este grupo aprendieron la palabra “*Biotecnología*” asociando términos como “*células madre*”, seguido de “*ilusiones ópticas*” y “*leucocitos*”. Otras palabras que se escribieron fueron: Latidos, los gérmenes, el corazón y las partes humanas.

Indicador Estético Afectivo

4. B - Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición.

El hecho de que las personas piensen en la posibilidad de volver a la exposición indica que existe un afecto o un sentimiento de agrado simbólico por visitar el espacio nuevamente.

Es por ello que un alto porcentaje de visitantes considera que traería a la exposición a su familia y amigos, es una estrategia que podría facilitar la comprensión de los conceptos científicos de la exposición, debido a que las personas que regresan pueden comunicarle a otros lo que han

comprendido en ella. De este modo podrían convertirse en mediadores culturales de la exhibición interactiva.

GRUPO 2-Mayores de 12 años

Los 73 participantes de la población de Apartado tenían en edades entre los 12 y los 46 años, entre los cuales se observó un alto porcentaje de participación de mujeres. Los encuestados de este grupo tenían como ocupación: estudiantes de secundaria como el grupo más representativo, seguido de amas de casa, y profesionales respectivamente

Indicador científico

Descriptorios identificados

1. A - Posibilidad de construcción del conocimiento a partir de la interacción con las experiencias

En este indicador se observó que los visitantes utilizaron algunos nombres para identificar las experiencias con las que tuvieron un mayor grado de interacción. Sin embargo, no se evidencia elementos que indiquen la construcción de conocimientos por parte de los visitantes.

El utilizó palabras como: “la máquina de los latidos del corazón” *“la máquina que se ve como si uno estuviera bañando, la máquina donde se ven los ojos” “donde se reproduce el feto de los niños” “la máquina microscópica”*.

A partir de lo anterior se muestra a continuación un gráfico que resume de forma general las experiencias que más recuerdan los habitantes de Apartado:



Gráfico 29: Resultados experiencias mayores de 12 años Apartado.

Indicador institucional

Descriptoros identificados

2. A - Importancia de la exposición

Los aspectos que se destacan los visitantes son los siguientes:

Cuidado del cuerpo: *“para tener más conocimiento sobre nuestro cuerpo y sus amenazas”*.

“para saber la importancia de nuestro cuerpo” “para saber de la importancia de nuestro organismo” “porque es bueno para el conocimiento y la salud” “para que aprendan a conocer y a cuidar su cuerpo”.

Adquirir conocimientos:

“para dar a conocer todo acerca del cuerpo humano” “sirve mucho porque nos enseña muchas cosas del cuerpo humano” “porque aprenderían de los temas expuestos”.

“nos enseña mucho sobre el cuerpo humano y los animales” “para aprender cosas nuevas de la ciencia y el cuerpo” “sirven para que aprendamos lo que es el cuerpo humano” “para aprender más todo sobre las células, las estructuras, los huesos”.

Indicador estético afectivo

Descriptorios identificados

4. B - Motivar la participación del público con el tema

Se pudo constatar que hubo un grado de participación por la generación de las siguientes preguntas:

“¿a qué sabrán las comidas extrañas?” “¿Qué hay que hacer para no tener bacterias?” “¿Por qué el corazón del ratón late más fuerte que el humano si es más pequeño?” “¿Cómo se produce el efecto para que uno se pueda ver en la cascada y la de los latidos del corazón en la bicicleta”.

GRUPO 3 - Maestros

En esta encuesta participaron 29 docentes de secundaria, primaria y educación superior. Un número significativo de docentes expresa que la experiencia que más recuerda es pulsaciones y el útero materno.

Indicador científico

Descriptorios identificados

1. B - Conceptos científicos y sus definiciones

Los docentes consideran que la visita a la exposición permite que los estudiantes aborden conceptos y aspectos como:

“Comportamiento de las células”, la utilización del microscopio, y como es el proceso de “embarazo en una mujer” “El tema de la biotecnología” “La gestación humana” “le permite al estudiante abordar otros temas como la naturaleza, el reconocimiento interno del cuerpo, los animales” “cuáles y como son las bacterias que viven con nosotros, las funciones del corazón”.

Indicador Institucional

Descriptoros identificados

2. B - Importancia de la exposición

Para los docentes la exposición es importante porque retroalimenta los conceptos vistos en el aula de clase. Opinan de forma amplia lo siguiente: *“porque además de retroalimentar temáticas, introduce a nuevos procesos científicos”* *“porque además de retroalimentar temáticas, introduce a nuevos procesos científicos”* *“para que ellos tengan una experiencia significativa frente a lo que ven en los textos”*.

Por otro lado consideran que orienta el proceso de aprendizaje de nuevos conceptos: *“es muy útil para la comunidad porque los orienta de una forma diferente sobre temas de la cotidianidad”* (p14) *“Afianza conocimientos, amplía horizontes, sensibiliza al entorno.”*(p27) *“porque los niños aprenderán muchas cosas útiles y nuevas”* (p4).

6.2.2.2. BITÁCORA-Libro de Visitas

Teniendo en cuenta que la exposición Cuerpo “Relaciones vitales” es un espacio interactivo que puede ser disfrutado por personas de diferentes edades, niños y jóvenes con edades entre los 3 y los 18 años, disfrutaron de un espacio en el que sus rostros reflejaban una gran capacidad de asombro al encontrarse en un escenario. Estas afirmaciones se evidencian en algunas percepciones que se muestran en el gráfico 30:

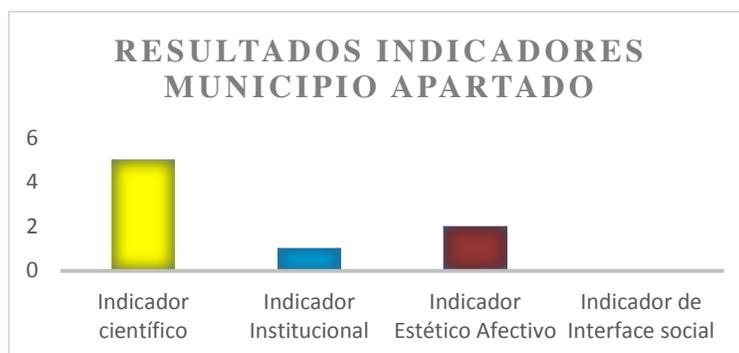


Gráfico 30: Resultados indicadores Bitácora Apartado.

Indicador científico

Descriptorios identificados

Construcción de conocimientos a partir de la interacción

La interacción fue un factor desencadenante para esta población, debido a que encontraron en la exposición artefactos tecnológicos novedosos para ellos, a esto le denominaron una experiencia de aprendizaje divertida:

“Aprendimos cosas que normalmente sabemos y no las comprendemos por ej: aprendimos a conocer las etapas del feto en gestación, según las semanas, a saber de nuestra alimentación, que nos afecta diariamente afecta o beneficia a nuestro cuerpo, aprendimos a escuchar el sonido de nuestro corazón después de nuestro ejercitamiento, a distinguir los olores, a percibir los objetos tocándolos. Fueron muchas cosas que vimos y aprendimos fue algo inolvidable”.

“es una actividad o una estrategia muy divertida para el aprendizaje cuerpo humano. En esta exposición nos enseñan cosas tan importantes como es las enfermedades a causa de los virus o como éstas nos afectan a nosotros. Son cosas tan pequeñas que nos afectan tanto. La verdad me encanto esta forma de aprendizaje”.

En los padres de familia, el asombro ante la novedad de la exposición también fue evidente, además la vista a éste espacio fue una oportunidad para fortalecer los lazos familiares, y del mismo modo, adquirir más conciencia por el cuidado del cuerpo:

“Gracias biblioteca por darme la oportunidad de conocer y explicar con mi hija de 5 años de una manera más didáctica las partes y el interior de nuestro cuerpo. Permitirle afianzar por medio de la experiencia propia (palpable) diferentes facetas de nuestro cuerpo humano”.

Indicador Institucional

Descriptorios identificados

2. A - Importancia de la exposición

En una de las apreciaciones se observó que el visitante identificó la importancia de informarse acerca de las enfermedades causadas por agentes extraños para el cuerpo humano y opina lo siguiente:

“Es una actividad o una estrategia muy divertida para el aprendizaje cuerpo humano. En esta exposición nos enseñan cosas tan importantes como es las enfermedades a causa de los virus o como éstas nos afectan a nosotros. Son cosas tan pequeñas que nos afectan tanto. La verdad me encanto esta forma de aprendizaje”.

Indicador Estético Afectivo

Descriptorios identificados

4. A - Expresión de sentimientos

Sin duda alguna es evidente que la interactividad cultural juega un papel fundamental en la construcción del conocimiento científico en cualquier espacio educativo, denotan estímulos que se convierten en experiencias inolvidables, así lo expresan los visitantes:

“Lo que me pasó hoy fue una experiencia inolvidable, porque aprendí mucho del cuerpo humano y de instrumentos, a desarrollar mi mente y me gustaría volver a vivir ésta experiencia”.

“una buena experiencia para compartir con nuestros hijos y para que ellos aprendan jugando, divirtiéndonos es la muestra más clara de que la educación tiene que tener una transformación para que nuestros niños y jóvenes puedan aprender en medio de la diversión”.

“aprendimos cosas que normalmente sabemos y no las comprendemos por ej: aprendimos a conocer las etapas del feto en gestación, según las semanas, a saber de nuestra alimentación, que nos afecta diariamente afecta o beneficia a nuestro cuerpo, aprendimos a escuchar el sonido de nuestro corazón después de nuestro ejercitamiento, a distinguir los olores, a percibir los objetos tocándolos. Fueron muchas cosas que vimos y aprendimos fue algo inolvidable”.

6.2.3. Resultados municipio Andes

6.2.3.1 Resultados Bitácora

La exposición itinerante en el municipio de Andes fue sin duda alguna un espacio para la apropiación del conocimiento en la región del suroeste antioqueño, fue visitada por 7.067 personas que exploraron un espacio diseñado para todo tipo de público¹; principalmente instituciones educativas de carácter público.

En el siguiente apartado se exponen las apreciaciones del público visitante encontradas en el libro de visitas.

Instrumento Bitácora

En este libro se registraron sinnúmero de percepciones del público visitante en la que se constataron todos los indicadores que se muestran en el gráfico 31:

¹ Información extraída del informe de vistas “Exposición Cuerpo Relaciones Vitales”

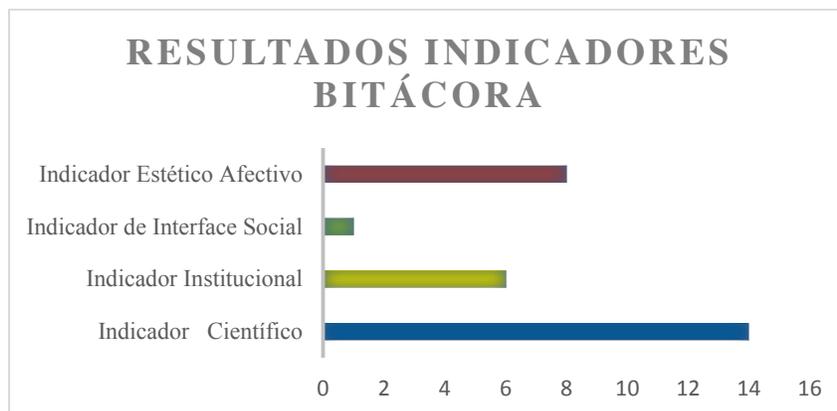


Gráfico 31: Resultados indicadores Bitácora Andes.

Indicador Científico

Este indicador sobresalió como el más representativo. Los visitantes encontraron en la interacción una forma novedosa de adquirir los conocimientos, para este indicador se identificaron los siguientes descriptores:

1. A - Construcción de conocimientos a partir de la interacción con las experiencias

Para el público visitante la combinación de lo interactivo con lo expositivo es un factor desencadenante de conocimientos, esto se puede evidenciar en las siguientes opiniones: *“Cuerpo Relaciones vitales es una exposición que la puedo definir como algo mágico y educativo, que nos hace recurrir a nuestros sentidos y a despertar interés por el cuerpo humano... (p6)”*.

La expedición me pareció muy buena pues en ella aprendí mucho pues pude escuchar los latidos de los animales, también sufrí varios engaños y pude aprender la buena alimentación y partes de la célula (p16).

Por otro lado, se hace alusión no sólo a las experiencias sino también a la mediación cultural con las personas que trabajaban en dicho espacio interactivo: *“A mí me gustó el “Cuerpo a prueba” y como me lo explicaron cada uno de los juegos y además que nos ayudaban dándonos pequeñas pistas para lograr realizarlos (p18)”*.

“Me gustó los maestros del camuflaje y el asesoramiento de los jóvenes encargados (p19)”.

1. B - Conceptos científicos y definiciones

El relato de la experiencia que se ilustra en el siguiente párrafo muestra los conceptos científicos y las explicaciones de una estudiante de primaria:

“Me gustó cuando la máquina nuestras batallas dice que la piel, la saliva, el ácido estomacal, los pelitos de la nariz y las lágrimas nos ayudan a que no entren bacterias a nuestro organismo. También me gusta lo de la biotecnología, la clonación y la máquina que muestra nuestras bacterias, y cuando muestran que el embarazo de la mujer cuando es el estómago en el 1mes, 2 meses, 4 meses, 5 meses, 6 meses, 7 meses, 8 meses, 9 meses, también me gusto cuando dicen en una máquina si las calorías son muchas o poquitas (p21)”.

Lo anterior evidencia que una de las experiencias mencionadas posee las herramientas para dar a conocer el contenido científico que este caso se trataba del sistema inmunológico abordado en la Experiencia “Nuestras Batallas”.

Indicador institucional

Para este indicador se identificaron los descriptores 2-A y 2-B a continuación se hace una descripción amplia.

2-A Importancia de la exposición

Los docentes del municipio que visitaron la exposición consideran que es un escenario importante porque posee herramientas pedagógicas de base y ofrecen otra forma de acceder al conocimiento por medio del juego, así lo expresan: *“Miramos, tocamos, exploramos y escuchamos. Es una manera supremamente clara, novedosa y divertida de enseñar y complementar lo aprendido en la escuela (p10)”*.

Para el público general el hecho de que el espacio haya visitado el municipio con un tema relacionado con el cuerpo humano lo convierte en un factor importante para aprovechar y aprender. Con respecto a esto expresaron: *“Me parece súper tiene cosas muy lindas, importantes para uno conocer, jugar y entender los microbios que tenemos son muy bien explícitos, gracias*

por estar aquí esperemos no sea la primera. (p4)” “nos pareció muy buena la explicación y muy acorde a todo el sistema de nuestro cuerpo (p5)”.

"La actividad ofrecida por el parque Explora es de suma importancia para todos los seres, ya que les permite a los niños conocer su propio cuerpo"(p27).

2-B Misión de la exposición

Conocer el cuerpo humano y aprender a cuidarlo fue una de las apreciaciones que sobresalió en este indicador. El público dijo lo siguiente:

“Me pareció que la biotecnología es especial para que los niños aprendamos, muestra que hay muchas formas de conocimiento para el cuerpo humano (p7)”

“Excelente medio para que todas las personas sin importar la edad aprendamos y conozcamos acerca de nuestro cuerpo y nuestro entorno (p14)”

Interface social

Para este indicador se reconoció un descriptor:

3-B Relaciones del contenido de la exposición con las cuestiones sociales, políticas, históricas y ambientales

Algunos visitantes expresaron que con el conocimiento adquirido o potenciado podían ayudar a mejorar las condiciones de su entorno, debido a que son conscientes de las implicaciones que traen sus actitudes con el medio ambiente. Con respecto a ello señalaron: *"La actividad estuvo bastante interesante ya que pudimos observar grandes eventualidades que suceden en nuestro rededor y no nos damos cuenta es una forma educada de educar nuestro cuerpo y el medio ambiente" (p26).*

Indicador Estético Afectivo

Los elementos motivacionales y sentimentales se evidenciaron en todas las percepciones registradas, es por ello, que los dos descriptores de este indicador fueron constatados en el libro de visitas.

4-A Motivar la participación del público con el tema

En algunas ideas escritas se observó que el público de Andes considera la exposición como un espacio innovador que potencia el pensamiento y despierta el interés por enterarse del tema expositivo. El público dijo:

"Las actividades son muy llamativas y creativas, son de gran interés (p23)".

"El Parque Explora en este municipio es sensacional porque podemos comprender el funcionamiento de nuestro cuerpo, los olores, el pensamiento me pareció espectacular (p20)".

"Me pareció muy bueno por que muestran como uno se desarrolla, hay olores palpitaciones y videos magníficos (p28)".

4-B Expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición

La interacción con el personal es un factor que aparece en primer lugar como desencadenante de sentimientos en el público visitante. Consideran que generaron un alto grado de empatía con los mediadores; *"Me gustó la actividad y como los jóvenes nos enseñaron muchas diversiones"(p24).*

"Me gustó tanto las cosas los juegos, las personas son súper buenas que atienden son buena gente"(p25) "Me gustó los maestros del camuflaje y el asesoramiento de los jóvenes encargados" (p19) "Me gustó la zona verde (estereoscopio) y también la explicación de todos los mediadores. (p11)" "Lo que más me gustó fue ver el video de nuestras batallas y las mediadoras (p12)".

Otros visitantes hacen referencia a la interacción con las experiencias: *"La actividad desarrollada con los estudiantes estuvo muy bien, las interacciones fueron muy divertidas y les permitió a los estudiantes aprender, reconocer y aprender sobre animales y el cuerpo humano; los espacios fueron muy agradables... (p8)".*

Cap.7. Conclusiones

En este apartado se exponen las conclusiones extraídas, teniendo en cuenta que el objetivo general de esta investigación, es evaluar el impacto de la exposición cuerpo relaciones vitales desde la perspectiva de la alfabetización científica de la comunidad en cada uno de los grupos participantes. Esto se hace a partir de la literatura consultada y los resultados expuestos en capítulos anteriores, seguidamente se muestran las limitaciones del estudio y finalmente las futuras líneas de investigación que permitirán ampliar el panorama del proceso de alfabetización científica en los espacios educativos no formales.

7.1 Conclusiones relacionadas con los objetivos y problemas de investigación

Se partió de los siguientes objetivos específicos de investigación:

1. Identificar los componentes de la exposición con más impacto en la alfabetización científica de los visitantes.
2. Caracterizar los elementos de la exposición “Cuerpo Relaciones Vitales” que intervienen en el proceso de la alfabetización científica en función de los distintos componentes de la exposición.
3. Identificar las características de cada uno de los grupos que visitaron la exposición
4. Contrastar las evidencias de alfabetización científica de la comunidad, en temas relacionados con el cuerpo humano, en personas de diferentes edades.

Con el análisis documental de los guiones, imágenes y videos se detectó que los objetivos 1 y 2 se llevaron a cabo, evidenciándose que tiene la exposición Cuerpo Relaciones Vitales, se observó que la exposición posee elementos o atributos que favorecen y contribuyen en el proceso de alfabetización científica.

El indicador científico es el más evidenciado en las cinco zonas de la exposición, observándose frecuentemente los descriptores 1.a y 1.b, relacionados respectivamente con la presencia de conceptos científicos y sus definiciones y la construcción de conocimientos a partir de la interacción con las experiencias. Mientras que los descriptores 1.c, 1.d y 1.e solo estaban presentes en dos zonas de la exposición. Principalmente en la zona tres “Instrumentos para el cuerpo” en la que el tema transversal son los artefactos tecnológicos y los estudios genéticos actuales, relacionando la evolución de la ciencia (Descriptor 1.c), se exponen resultados de las investigaciones científicas (descriptor 1.d) y del mismo modo se identifican los actores que intervienen en la producción del conocimiento.

Dos de los atributos del indicador institucional dentro de los cuales están los descriptores 2.a (importancia de la exposición) y 2.b (misión institucional), están presentes en todas experiencias de la exposición, lo cual indica que hay elementos para que el visitante reconozca el papel del Museo como institución y su influencia en la ciudadanía en la producción científica. De esta forma se posibilita que en Colombia, especialmente en Antioquia existan referentes de apropiación para acercar la ciencia a los ciudadanos.

El indicador de Interface Social se evidenció en el atributo 3.c (aplicación social de contenido científico), en las zonas 1, 3 y 4. En consecuencia es posible afirmar que la exposición “Cuerpo Relaciones Vitales” permite una conversación entre la ciencia y las cuestiones sociales actuales, específicamente en temas controversiales como la manipulación genética de seres vivos.

El indicador Estético Afectivo es el más sobresaliente de todos los indicadores, ya que en todas las zonas de la exposición se obtuvo un resultado positivo en el proceso de alfabetización científica, los descriptores 4.a (motivar la participación del público con el tema) y 4.b (expresión de sentimientos a partir de la interacción con la exposición). Dan cuenta de que a través de la interacción con la misma y la motivación intrínseca que la posibilita el público puede conocer su cuerpo y adquirir conocimientos para su cuidado.

La interactividad es un indicador se analizó que la interactividad cultural fue el descriptor destacado de los tres, específicamente en las zonas “*Instrumentos para el cuerpo*” y “*El cuerpo*”

a prueba”. En esta última, por el alto nivel de interacción con juegos mentales en los que el público visitante puede proponerse retos y motivarse a participar del tema expositivo.

Con la realización de los objetivos 3 y 4 se observó que el público que visitó la exposición, el objetivo o problema estaba relacionado con el impacto que la misma generó en las diferentes poblaciones a las que llegó este espacio itinerante.

Se parte de la premisa de que es un espacio para personas de todas las edades y niveles educativos. No obstante, el espacio fue visitado por un alto porcentaje de estudiantes o instituciones educativas y maestros de los diferentes municipios.

En todos los municipios fueron encontrados los cuatro indicadores. Sin embargo, se evidenció que el Indicador Científico y el Estético Afectivo estuvieron presentes en un alto porcentaje de las percepciones analizadas en el libro de visitas y la encuesta. Por lo tanto, es posible afirmar que en la exposición encontraron un espacio de diálogo, del cual participaron los mediadores considerandos como el puente entre las experiencias y el visitante. Sin embargo, el indicador de interface social no se logró identificar en las opiniones del público. Esto indica que es necesario generar interrelaciones entre las esferas científicas, tecnológicas y ambientales, en algunas zonas de la exposición.

Es importante señalar que hubo experiencias interactivas que tuvieron mayor impacto en el proceso de alfabetización científica de los diferentes municipios. Por ejemplo, la mayoría de los visitantes recuerdan la experiencia el “*Útero materno*”. Niños, jóvenes y adultos hacen hincapié en que les parece importante conocer sobre la reproducción humana, porque pueden saber cómo cuidar mejor su cuerpo. De este modo, podría concluirse que las personas adquirieron una alfabetización científica práctica, relaciona con adquirir un conocimiento científico para relacionarlo con su vida cotidiana (Cerati & Marandino, 2013)

7.2. Limitaciones de la investigación

La investigación realizada logró los objetivos propuestos, gracias a la información suministrada, sin embargo la información no fue suficiente para ahondar en los aspectos o habilidades adquiridas por el público que visitó la exposición.

Lo anterior, no permitió diseñar una hipótesis de evolución para analizar en qué nivel de alfabetización científica se ubica el público visitante y de este modo, realizar recomendaciones puntuales para la institución que diseñó la exposición.

En el marco de la exposición se realizaron agendas académicas o charlas con expertos en temas relacionados con el cuerpo humano, taller para docentes y actividades experimentales que por cuestiones de tiempo no pudieron ser evaluadas. Por lo tanto, no hubo información para incluirla dentro de la presente investigación.

5.3 Líneas de trabajo futuras

Para terminar este capítulo, planteamos algunas preguntas que permitirán ampliar el estudio realizado y profundizar más sobre el proceso de alfabetización científica en el contexto colombiano.

- ¿Qué habilidades se adquieren cuando se visita un espacio de apropiación como una exposición interactiva?
- ¿Cuáles son las necesidades y expectativas que tiene el público antes de visitar un espacio de apropiación?
- ¿Qué importancia tiene para las personas los diferentes temas expuestos?
- ¿Consideran importante las personas el tema del cuerpo humano? ¿por qué?

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, C., & Vázquez, M. (2004). Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de la ciencia como espacios educativos no formales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*(3), 1-26.
- Alves Esperto, A. P. (2013). *A Promoção da Literacia Científica e da Cidadania através de Ativismo Fundamentado*. Universidad de Lisboa.
- Antioquia, G. d. (2014, 15 de octubre). *Sitio web del municipio de Amalfi en Antioquia*. Recuperado de <http://www.amalfi-antioquia.gov.co/presentacion.shtml>.
- Antioquia, G. d. (2014, 20 de octubre). *Sitio web del municipio de Apartado*. Recuperado de <http://www.apartado-antioquia.gov.co/nuestromunicipio.shtml>.
- Antioquia, G. d. (2014, 2 de noviembre). *Sitio web del municipio de Andes*. Recuperado de <http://www.andes-antioquia.gov.co/index.shtml>.
- Bardin, L. (1991). *Análisis de contenido*. Madrid-España: Ediciones Akal, S.A.
- Barreiros, C. (2013). *Museus De Ciencia E Escolas Un Dialogo Possivel*. Proyecto para optar por el título de doctorado en Educación. Especialidade em Didáctica das Ciências. *Universidade de Lisboa*.
- Bueno, C. (2014, 24 de agosto). La producción de exposiciones temporales. Los aspectos museográficos de las exposiciones temporales. *IV Jornadas de Museología fe*. Recuperado de: <http://carmenbueno.es/med/200210mu.pdf>, (págs. 189-195).
- Castillo, J. S. y Gavilán, M. M. (2009). Alfabetización Científica. *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I*, (págs. 2-9). Palacio de la Minería.
- Cerati, M., & Marandino, M. (2013). Alfabetización Científica y Exposiciones en Museos de Ciencia. *IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, (págs. 771-775). Girona.
- Cerati, T. (2014). *Educação em jardins botânicos na perspectiva da Alfabetização Científica: análise de uma exposição e público*. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação. São Paulo: Universidade de São Paulo.
- Duarte, J. F. (1988). *Fundamentos estéticos da Educação*. Campinas: Papirus.
- Eijck, M. V., & Roth, W. M. (2010). Theoring scientific literacy in the wild. *Educational Research Review*, 184-194.
- Explora, C. P. (2012). *Cuerpo Relaciones Vitales*. Medellín-Colombia: Parque Explora ISBN.

- Falk, J., & Dierking, L. (2013). Lifelong Science Learning for Adults: The Role of Free-Choice Experiences. En B. Fraser, K. Tobin, & C. McRobbie, *Second International Handbook of Science Education* (pág. 1564). Springer: Springer.
- Falk, J., Dierking, L., & Foutz, S. (2007). *In principle, in practice*. Washinton: Altamira Press.
- Fernández, L. A., & Garcia, I. (2014, 24 de agosto). Diseño de Exposiciones. Concepto, instalación y montaje. *Universidad de Palermo*. Recuperado de http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/docentes/trabajos/14058_47095.pdf
- Gavidia, V., Rodes, M., Sanz, J., Tejerina, F., Guillen, E., Carratalá, A., & Talavera, M. (2006). Una exposición sobre el mundo de los sentidos como contexto no forma de aprendizaje y alfabetización científica. *Enseñanza de las Ciencias*, 1-5.
- Giraldo Osorio, A., Toro Rosero, M. Y., Macías Ladino, A. M., Valencia Garcés, C. A., & Palacio Rodríguez, S. (2010). La promoción de La Salud Como Estrégia Para el Fomento de Estilos de Vida Saludables. *Revista Hacia la Promoción de la Salud*, 15(1), 128-143.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la Investigación*. México, D. F.: McGraw-Hill Interamericana tercera edición.
- Hodoson, D. (1998). *Teaching and learning science: Towards a personalized aproach*. Philadelphia: Open University Press.
- Honeyman, Brenton. (2014, 24 de agosto). Proceedings of the Third International Interactive Multimedia Symposium. *Science centres and world wide web: The interactive challenge*. Recuperado de <http://www.aset.org.au/confs/iims/1996/ek/honeyman.html>, (págs. 184-186). Perth, Western Australia.
- Irresistible, P. (21 de 07 de 2014). *Proyecto Irresistible*. Obtenido de <http://www.irresistible-project.eu/index.php/en/>
- Laugksch, R. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 71-94.
- Lonardoni, M., & Carvalho, M. d. (2014, 19 de noviembre). *La alfabetización científica en la formación de los ciudadanos*. Recuperado de: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_maria_cristina_lonardoni.pdf el 19 de noviembre de 2014, 1-32.
- López, F. (2014, 18 de agosto). *Manual de Montaje de Exposiciones*. Bogotá: Museo Nacional de Colombia. Recuperado de: <http://claudiaporto.files.wordpress.com/2010/11/manualmontajeoct.pdf>

- Medved, M., & Oatley, K. (2000). Memories and scientific literacy: remembering exhibits from a science centre. *Internacional Journal of Science Education*, 22, 1117-1132.
- Miller, J. D. (1998). The measurement of civic scientific. *Public Understanding of Science*, 7, 203-223.
- Mosquera, J., & Stobaus, C. (2006). Afectividade: a manifestacao de sentimentos na educação. *Educação*, 29(1).
- Oppenheimer, F. (1968). *The Role of science museums*. Larabee: Smithsonian Institution Press.
- Pantoja, A. (2009). *Manual básico para la realización de tesinas, tesis y trabajos de investigación*. Madrid: EOS .
- Peña, A. Q. (2006). Metodología de la Investigación Científica Cualitativa. *Psicología: Tópicos de actualidad*, 47-84.
- Pujol, R. (2002). Educación científica para la ciudadanía en formación. *Alambique*, 9-16.
- Raikos, A., Paraskevas, G., Tzika, M., Kordali, P., Tsafka-Tsotskou, F., & Natsis, K. (2012). Human body exhibitions: public opinion of young individuals and contemporary bioethics. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 34, 433-440.
- Ratto, J. (2013, 29 de Agosto). *Alfabetización científica: posible y necesaria*. Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=l2-NcO9LulU>. Argentina.
- Sánchez Mora, M. D. (2013). Museos de ciencias, escuelas y profesorado, una relación a revisarse. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de la Ciencia*, 377-393.
- Sancho, J. M. (2002). La alfabetización científica, una revolución pendiente en la enseñanza. *Informe para la Comisión del Senado sobre la Enseñanza de las Ciencias y de las Matemáticas en España*. Recuperado de: <http://www.rsme.es/comis/educ/senado/f4.pdf> fecha de consulta: 14 de julio de 2014, (págs. 1-20). Madrid.
- Segarra , A., Vilches, A., & Gil, D. (2008). Los museos de ciencias como instrumentos de la alfabetización científica. *Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales*, 22, 85-102.
- Universidad Eafit y Colciencias. (2014, 15 de junio). FORO NACIONAL DE APROPIACIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA. *Ciencia, tecnología y democracia: Reflexiones en torno a la apropiación social del conocimiento*. Recuperado de: <http://www.eafit.edu.co/investigacion/Documents/ciencia-tecnologia-democracia.pdf>, (pág. 142). Medellín.

Von Lehm, D. (2006). The Body as interactive display: examining bodies in a public exhibition.
Sociology of Health & Illness, 28, 223-251.

ANEXOS

Anexo 1-REGISTRO FOTOGRÁFICO

REGISTRO FOTOGRÁFICO EXPOSICIÓN CUERPO RELACIONES VITALES

Durante la visita a la exposición niños, jóvenes y adultos estuvieron acompañados por los mediadores de la exposición, quienes son el puente entre experiencia y el visitante. En las fotografías se observan visitas guiadas con la población atendida de diferentes municipios del Urabá antioqueño y algunas actividades experimentales que se realizaron para comprender el funcionamiento y cuidado del cuerpo.

VISITAS GUIADAS



Visita de los niños de un jardín infantil, están con Keila la mediadora les está mostrando organismos microscópicos que habitan en la piel



Los niños de un grupo cultural del municipio de Apartadó recibiendo la bienvenida a la exposición Cuerpo por parte del mediador Angel Leudo



Ellos son los chicos de una institución educativa escolar disfrutando de la la experiencia “A qué huele” están poniendo a prueba su sentido del olfato



En esta experiencia los chicos están con Luz Enith conversando acerca de “los sentidos de nuestro cuerpo” en la zona “El cuerpo a prueba”



En esta fotografía se observa a los niños de primaria conociendo como se desarrolla el embrión en el útero materno.



El grupo de atención a la primera infancia está conociendo la exposición , pues es una estrategia que puede fortalecer su formación para el trabajo con niños.



Los chicos escuchando como late el corazón de diferentes animales

ACTIVIDADES EXPERIMENTALES



Los chicos de una institución educativa de Turbo mostrando el producto final de la actividad experimental “La organoteca”. Comprendieron la ubicación, funcionamiento y cuidado de los órganos del cuerpo.



Niños realizando la actividad “La organoteca” con la ayuda de sus papas



Los chicos de una vereda del municipio de Chigorodó mostrando “La organoteca”



Los estudiantes de secundaria realizando la actividad experimental “entre gustos no hay disgustos” en la que lograron poner a prueba el sentido del gusto percibiendo distintos sabores



Niños, jóvenes y adultos que visitaron la exposición realizando la actividad experimental “cámara oscura” en la que conocieron algunas características del ojo humano y de que forma debemos cuidarlo.



Una madre de familia y su hija disfrutando de la experiencia pulsaciones en la que se observa la frecuencia de los latidos del corazón

ANEXO 2- GUIONES DE LA EXPOSICION CUERPO

CUERPO

—interacciones vitales —

INTRO

El cuerpo es un ensamble de sistemas, un conjunto de interacciones. Es nuestra interface con el mundo, el soporte de la vida.

El cuerpo se siente, se estudia, se compara, se experimenta...

El cuerpo es también un conjunto de células y sistemas. Es un organismo que se relaciona con su entorno...

El cuerpo nace, se enferma, crece, se deteriora. Los hábitos de vida nos ayudan a tenerlo en forma y los avances en la investigación producen nuevas tecnologías médicas para curarnos.

Ejemplos de otros organismos, con cuerpos diferentes al nuestro, nos dan luces para comprender la vida y la red de la que hacemos parte.

Desde el latido del corazón de un bebé hasta las batallas internas que damos cuando nos enfermamos, desde la comida de un insecto hasta nuestro aspecto físico, todo sucede en un cuerpo que vive e interactúa con su entorno.

En esta exhibición te invitamos a conocer tu cuerpo para entender cómo mejorar tu relación con él y con el mundo que te rodea.

1. EL CUERPO HUMANO:

Conocer para cuidar

Todos los sistemas del cuerpo humano están **conectados** para desarrollar tareas complejas como reproducirse, comer, defenderse y transportar sustancias.

Conocer estos procesos y algunas de las causas por las que nos enfermamos es tener mayores herramientas para nuestro **cuidado**.

EL HOMBRE PROMEDIO

Diversidad es riqueza

Las personas nos diferenciamos unas de otras en muchas cosas: en el color de piel, de los ojos, el pelo, en las proporciones del cuerpo.

Cada rasgo está determinado por nuestro material genético, encargado de transmitir las características de los padres a sus hijos. Es así como existen un gran número de variaciones entre los humanos. Esas diferencias, comunes entre personas de una misma ciudad o país, aparecen también entre los miembros de una familia.

Todos los humanos podemos procrear entre nosotros, sin importar nuestro origen geográfico, color u otras diferencias biológicas, físicas y culturales. Por esto somos de la misma especie: *Homo sapiens*.

Debido a las barreras geográficas, migraciones, mezclas y mutaciones, se genera la gran diversidad en nuestro físico. Esta diversidad, sin embargo, no está determinada sólo por la herencia, sino también por la reacción de los individuos a los diferentes ambientes.

Población antioqueña

Madre americana, padre europeo

El territorio antioqueño fue poblado hace más de 10.000 años por grupos nativos. Luego vino la conquista por los españoles, en 1492 y todo el proceso de colonización europea que se dio entre los siglos XVI y XIX.

Tras el etnocidio de los indígenas, los españoles trajeron a Antioquia esclavos africanos para trabajar en las minas, lo que produjo una mezcla entre indígenas americanos, blancos europeos y negros africanos. En el siglo XVIII la mayoría de la población era clasificada como mestiza.

Durante el siglo XIX la población antioqueña permaneció relativamente aislada. Investigaciones genéticas demuestran que hasta finales del siglo XIX los ancestros maternos y paternos de la población antioqueña fueron en su mayoría mujeres indígenas y hombres españoles.

Esta composición de la población se modificó de forma significativa en el curso del siglo XX por las grandes migraciones, la violencia y el avance de los procesos de industrialización y la urbanización.

Caras y emociones

Rostro oculto

Nuestro cuerpo tiene simetría bilateral, es decir, la parte izquierda es semejante a la derecha. Pero esta simetría no es completa, hay órganos asimétricos como el corazón, el hígado o los dos lados del rostro. No existe una simetría perfecta.

Si dividimos un rostro con una línea vertical y generamos una imagen simétrica con cada una de las mitades comprobaremos que el rostro formado por la unión de las mitades del lado izquierdo se parece poco al formado por las mitades del lado derecho.

La asimetría facial leve es normal. Podemos tener un lado de la cara más grande, una ceja más alta o la nariz algo desviada. Estas asimetrías se deben principalmente a diferencias en el crecimiento óseo de cada lado.

Digestión

La maquina procesadora

La digestión permite que nuestro cuerpo obtenga los nutrientes y la energía que necesita a partir de la alimentación. El cuerpo no puede utilizar los alimentos sin antes procesarlos.

La boca comienza la digestión cortando la comida y mezclándola con la saliva; a través del esófago llega al estómago. Entre los movimientos de los músculos y los ácidos convierten lo que queda de comida en partículas diminutas.

El estómago tiene una válvula que se cierra para mantener los alimentos adentro. Cuando se han digerido, se abre la válvula y van al intestino delgado. Allí todos los nutrientes se absorben y pasan a la sangre. El páncreas, el hígado y la vesícula biliar ayudan en este proceso.

Los desechos pasan al intestino grueso y a medida que van perdiendo agua se endurecen y permanecen allí hasta que son expulsados.

COMIDA A LA CARTA

Somos lo que comemos

Los alimentos nos proporcionan la energía necesaria para nuestras actividades físicas y mentales. Nutrirse es más que comer, es elegir la calidad y cantidad de los alimentos que requiere nuestro cuerpo para mantenernos sanos y llenos de vigor.

Una buena nutrición nos ayuda a crecer, a funcionar normalmente y a sanar rápidamente cuando nos enfermamos; nos hace ver y sentirnos bien.

Existen 6 grupos de nutrientes básicos para una correcta alimentación:

Azúcares y grasas.

Frutas.

Cereales y derivados.

Leche y sus derivados.

Vegetales.

Proteínas.

Debemos elegir una buena variedad de alimentos que nos proporcionen una dieta balanceada. El número de porciones que necesitamos de los 6 grupos nutricionales depende de la edad, sexo y la actividad física o mental que realicem

Nuestras batallas

Y ahora, ¿quién podrá defendernos?

Nuestro cuerpo proporciona un ambiente ideal para muchos microbios. Ellos intentan pasar la barrera de nuestra piel para enfermarnos. Sin embargo tenemos un ejército interno que nos defiende.

El sistema inmunológico es una red de células, tejidos y órganos que han evolucionado para distinguir “lo propio” de “lo extraño” y así protegernos de invasores como bacterias, hongos, parásitos y virus.

Los glóbulos blancos o leucocitos forman parte de este sistema de defensa. Ellos devoran los gérmenes invasores y permiten que el cuerpo los identifique y recuerde si regresan. Además, producen los anticuerpos, sustancias que permiten reconocer y atacar microbios.

Las personas sanas pueden ayudar su sistema inmunológico lavándose las manos, comiendo alimentos saludables, haciendo ejercicio y vacunándose. Y si hoy te sientes bien, ¡dale las gracias a tu sistema inmunológico!

Pulsaciones

Late mi corazón

El corazón bombea sangre a todo el cuerpo por medio de dos movimientos: Diástole cuando se relaja y recibe sangre y Sístole, cuando se contrae y la expulsa. Y aunque está dentro de ti, hay una forma genial de “verlo” trabajar desde afuera... ¡sintiendo tu pulso!

La sangre que bombea el corazón va en forma de ondas o pulsaciones. Cada uno de estos pulsos corresponde a un latido del corazón, así, si lo mides, puedes saber a qué ritmo está latiendo.

Las pulsaciones se pueden sentir en cualquier arteria del cuerpo. Podemos encontrar el pulso al presionar ligeramente la parte interior de la muñeca.

En reposo, tenemos unas 70 pulsaciones por minuto. Cuando corremos o saltamos, el cuerpo necesita más sangre, por esto nuestro corazón trabaja más rápido y nuestras pulsaciones aumentan. ¿Cuántos latidos cuentas ahora en un minuto?

Entra al micromundo

Uno para todos, todos para uno

Las células son las unidades más pequeñas del cuerpo humano y no se pueden ver sin un microscopio. Todos los seres vivos nos componemos de células; los organismos más pequeños, las bacterias, se componen de una sola. Los organismos pluricelulares, como nosotros los humanos, de millones de ellas.

En nuestro cuerpo las células del mismo tipo se unen entre sí para trabajar juntas y formar los tejidos como la piel o los músculos.

Según su función se distinguen varias clases de tejidos: los que unen, los que recubren la piel, los que componen los músculos y los que llevan mensajes al sistema nervioso.

Las distintas variedades de tejidos se asocian para realizar funciones más especializadas y complejas y así dar origen a los órganos.

2. EL CUERPO A PRUEBA:

Probar para aprender

El cuerpo se comunica con el exterior a través de los sentidos. Estas ventanas nos proporcionan la **información vital** para relacionarnos con el entorno.

La mente integra todos los estímulos para darnos una visión unificada de la realidad. Con la memoria y la planeación el cuerpo se pone a prueba en el mundo.

EL OJO HUMANO

Te veo bien

Los ojos son órganos pequeños y complejos. Gracias a ellos podemos percibir el tamaño, la forma, el color de los objetos. Nos indican si las cosas están cerca, si están quietas o se mueven. Nos ayudan a movernos más fácilmente e interpretar el mundo que nos rodea.

En los ojos, hay muchas partes diferentes que nos ayudan a crear la visión. La luz debe atravesarlas hasta llegar a la retina que contiene células especiales que transforman la luz en señales eléctricas. Estas señales viajan desde la retina al cerebro a través del nervio óptico. “Vemos” con nuestro cerebro.

Protegemos nuestros ojos de varias formas: El globo ocular está metido en un hueso, la cuenca del ojo. Los párpados y pestañas que impiden que entre el polvo y la suciedad. Y las lágrimas hidratan y ayudan a proteger de las infecciones.

ILUSIONES ÓPTICAS

Engañar para sobrevivir

Las ilusiones ópticas son imágenes que nos engañan. Aparecen o desaparecen dependiendo del punto de vista, de imperfecciones en el sentido de la vista o de efectos de la luz sobre las figuras u objetos.

Las podemos percibir gracias a que nuestro cerebro organiza la información que recibe de los órganos de los sentidos. Sin embargo, a veces esa información es confusa y el cerebro la malinterpreta.

Las ilusiones ópticas nos demuestran que nuestro cerebro nos engaña de vez en cuando. Por lo tanto, pueden ser utilizadas como una estrategia de supervivencia.

Por ejemplo, algunos militares emplean las ilusiones ópticas para pasar desapercibidos, engañando al observador respecto al tamaño de los barcos, dirección de movimiento o velocidad.

ADIVINAR TOCANDO

Receptores a prueba

En la superficie de nuestra piel tenemos muchas terminaciones nerviosas. Ellas nos dan la capacidad de reconocer objetos por medio del tacto, distinguiendo sus formas, texturas y tamaños.

La capacidad de palpar objetos es una habilidad que tenemos gracias a la comunicación entre nuestro sistema motor (que se encarga de todos nuestros movimientos), el sistema sensorial (que controla los estímulos que recibimos) y el cerebro (que le da un sentido a lo que percibimos).

Las terminaciones nerviosas no están repartidas de manera uniforme en nuestra piel. En los dedos o en la lengua existen muchas más que en otras partes del cuerpo, lo que hace que una herida pequeña en estas zonas, pueda parecer más grave.

Ilusiones al tacto

Una alarma en la piel

La piel es el órgano más grande que tenemos. Nos protege y nos permite relacionarnos con el entorno.

En la piel tenemos un bosque de receptores táctiles especializados para la presión, el dolor, el frío y el calor. Gracias a ellos experimentamos sensaciones y recibimos alertas antes de lastimarnos.

Cuando sentimos diferencias de temperatura de forma simultánea no tenemos la capacidad de distinguirlos porque los receptores de nuestra piel no tienen esa facultad.

Para determinar si algo está frío o caliente nos basamos en comparaciones. Por eso, no es posible determinar exactamente el valor de la temperatura de un cuerpo.

Prueba tu olfato

El sentido mudo

Diariamente sentimos cientos de aromas difíciles de describir con palabras. Nuestra nariz puede detectar hasta 10.000 olores diferentes.

El olor está vinculado al recuerdo de experiencias y sentimientos porque la parte del cerebro que obtiene información desde la nariz está muy cerca de los centros del cerebro asociados con la memoria y la emoción.

El olfato y el gusto están interrelacionados. Por ejemplo, cuando estamos resfriados nos damos cuenta de que saborear lo que comemos no es sólo cuestión de gusto sino que el olfato juega un papel fundamental.

Bórrame la cara

Prioridad ante el peligro

Los ojos reciben imágenes levemente diferentes que se fusionan en el cerebro para ver una imagen única y con profundidad.

Cada hemisferio del cerebro recibe la mitad de la información visual. Luego hay una integración de ambas imágenes para darle un sentido a lo que vemos.

Si hacemos que los dos ojos reciban imágenes muy diferentes, nuestro cerebro dará prioridad a la que está en movimiento y hará que la estática se borre parcial o totalmente.

La cara que tienes al frente desaparecerá momentáneamente. Por lo general, los ojos y la sonrisa son los últimos en borrarse, sin que sepamos porqué.

Darle prioridad al movimiento puede ser una estrategia que nos permite reaccionar con mayor rapidez ante el peligro. Es muy útil cuando cruzamos una calle o manejamos en medio de motos.

Casino de la mente

Medicina para el cerebro

El cerebro, al igual que nuestro cuerpo, necesita ejercitarse. Con el paso del tiempo pierde neuronas y conexiones, capacidades y flexibilidad para reaccionar ante el entorno.

Actualmente existen ejercicios de estimulación mental, por ejemplo sudoku, torre de Hanói y tangram, que nos ayudan a mejorar la concentración o a planificar tareas con un objetivo concreto.

Por ello, los ejercicios mentales o “neuróbicos” han sido utilizados en personas de edad avanzada. Estos retos le ayudan al cerebro a generar una sustancia química que estimula el crecimiento de células y nuevas conexiones neuronales.

Este entrenamiento mental es considerado como una droga para el cerebro porque aumenta el nivel de serotonina, que controla el estado de ánimo, y a la vez tiene la capacidad de estimular los vasos sanguíneos que alimentan las células.

INFOGRAFICO (PARA CADA JUEGO)

Sudoku

Mejorar nuestra memoria es necesario para que el cerebro se conserve cada vez más joven. Entrenar la mente, aumenta la capacidad de razonamiento y los procesos mentales.

Torre de hanoi

Planear de forma adecuada una acción nos ayuda a resolver problemas. Nuestra vida está llena de acciones que requieren una planificación. Por ejemplo, lograr salir de una ciudad que acabamos de conocer, ganar el año escolar o construir algo.

Tangrams

Describir figuras a pesar de que estén transformadas, rotadas o separadas estimula en nuestro cerebro un pensamiento geométrico. Esta habilidad nos permite resolver problemas en la vida diaria con mayor facilidad.

Damas chinas

Ejercitar y desarrollar los cinco sentidos nos ayuda a resolver problemas, dificultades académicas y laborales, de forma lógica y acertada.

¡Sácame de aquí!

Entrenar la memoria y mantener activas las neuronas del cerebro requiere de nuestra destreza mental. Aquí se ponen en juego tanto habilidades visuales como de planeación.

Tambor óptico

Sentidos en conflicto

Los seres humanos dependemos de todos nuestros sentidos para relacionarnos con el entorno y orientarnos en el espacio.

Por ejemplo estar de pie es todo un desafío pues depende del trabajo coordinado del oído interno —que nos informa la dirección en la que se mueve nuestro cuerpo—, de las extremidades —que le advierten al cerebro lo que hace el resto del cuerpo— y de los ojos —que nos comunican si algo está en movimiento, es decir la relación del cuerpo con el piso.

Cuando nuestros sentidos fallan es difícil mantenernos en equilibrio. Al ver el disco girando perdemos levemente la coordinación de ambos lados del cuerpo porque el cerebro realiza una interpretación errónea de una de las condiciones reales de orientación.

3. INSTRUMENTOS PARA EL CUERPO: Investigar para curar

A lo largo de la historia hemos desarrollado diversas técnicas para entender cómo **funciona** nuestro cuerpo, identificar sus fallas e intervenirlo.

Los progresos de la ciencia y la tecnología permiten modificar el organismo, mejorar su resistencia a las enfermedades y aumentar nuestra esperanza de vida.

Es la **investigación** al servicio del **bienestar**.

ECOGRAFÍAS

¿Ver sonidos?

Predecir si tu bebé será niño o niña, detectar problemas del corazón y examinar tus órganos, es posible gracias a técnicas como la ecografía.

Los ultrasonidos son un tipo de sonido que no escuchamos porque nuestros oídos no están equipados para eso. Pero los murciélagos los utilizan para orientarse o cazar. Así funciona la ecografía: un aparato genera sonidos que entran al cuerpo y luego lee el “eco” que produce la onda al rebotar en nuestros órganos. Este “eco” se transforma y aparece en una pantalla en forma de imágenes.

Durante los últimos años pasamos de realizar ecografías tradicionales a realizar ecografías 4D que permiten ver a un bebé en movimiento dentro del útero. Si se chupa los dedos, se estira, abre la boca e incluso si sonríe.

RADIOGRAFÍAS

Mirar bajo la piel...

La historia de los rayos X comienza con los experimentos del físico William Crookes, quien investigó el comportamiento de ciertos gases en presencia de descargas de energía.

Sólo hasta 1895, Wilhelm Conrad documentó estos experimentos con tubos al vacío y llamó “rayos x” (por ser desconocida) a la radiación emitida, lo que le valió el primer Premio Nobel de Física.

Los rayos x se hacen visibles en una película llamada radiografía, usada por los médicos para observar huesos rotos, problemas en los pulmones, el abdomen, caries dentales y otros.

El calcio hace que los huesos sean más densos y no dejen pasar los rayos. Por eso se ven blancos en las radiografías. Los tejidos que permiten que los rayos los atraviesen totalmente, se ven en negro (como en los pulmones). Los músculos, la grasa o los líquidos aparecen grises.

ESTEREOSCOPIO

Más allá de nuestros ojos

Motivados por la curiosidad y desafiando los límites que nos imponen los sentidos, hemos construido múltiples instrumentos que nos permiten acceder cada vez más lejos.

Uno de estos instrumentos es el estereoscopio, con el que obtenemos imágenes en relieve y podemos ver objetos “relativamente grandes” como los ojos de algunos insectos o la suciedad escondida entre los pliegues de tus manos.

Aunque no lo creas, allí transportas millones de microorganismos -en su mayoría inofensivos-, pero algunos pueden causar enfermedades como gripe, diarrea o hepatitis. Por esto, la importancia de lavarlas correctamente.

¿Sabías que las manos de las mujeres tienen más bacterias que las del hombre? Esto es porque ellos tienen una piel más ácida, lo que ayuda a limitar el crecimiento de algunas bacterias.

Biotecnología

¿Vacunas comestibles?

La biotecnología es una alianza entre la ciencia y la tecnología donde los seres vivos constituyen la base para producir antibióticos, tratar enfermedades, o inducir resistencia a plagas.

Sus inicios se dieron miles de años atrás cuando el hombre descubrió que el jugo de uva podía transformarse en vino, la leche en yogur y la malta en cerveza.

La biotecnología moderna utiliza unas técnicas llamadas “ingeniería genética”, para modificar y transferir genes de un organismo a otro.

Si le temes a las inyecciones hay una buena noticia para ti: en el futuro, algunas vacunas serán reemplazadas por vacunas que se comen, contenidas en frutas u hortalizas, y que al ingerirlas nos protegen contra determinadas enfermedades.

Zubzona 3.1. **EXPERIMENTA:**

Jugar para indagar

Nombre	Temática
SENTIR EL CUERPO	Propiocepción, sentidos, autodiagnóstico
En la boca de un insecto	Órganos gustativos en los insectos y su relación con las dietas que consumen
El misterio enrollado	¿Qué es el ADN? ¿Cómo obtener ADN de un banano?
Entre gustos no hay disgustos	Exploración de nuestra lengua y su relación con el sentido del olfato

4. EL CUERPO EN INTERACCIÓN: *Interactuar para vivir*

En la naturaleza todo comparte una historia a través del intercambio de energía, materia e información. Todos los cuerpos se **relacionan** entre sí.

En todos los lugares viven organismos invisibles al ojo humano. También habitan en nuestro cuerpo, a veces para bien, a veces para mal. Convivimos e **interactuamos** con ellos. Nos ayudan a vivir.

Habitantes íntimos

El intestino grueso está compuesto por un 40% de bacterias aproximadamente

Estamos rodeados de millones de organismos que no podemos ver. Muchos de ellos viven en nuestro cuerpo y hacen parte de nuestra vida.

Por ejemplo, los ácaros, invertebrados diminutos que adoran los colchones, las almohadas y el polvo, se alimentan de la piel muerta que dejamos y son importantes en el reciclaje de material en descomposición.

Existen otros organismos, como los hongos y las bacterias, que además de brindarnos beneficios en la fabricación de medicamentos también nos pueden causar molestias al descomponer rápidamente los alimentos.

Muchos de estos habitantes son necesarios para nuestra salud porque producen vitaminas que el cuerpo no fabrica, mantienen alerta el sistema de defensa y evitan la llegada de otros organismos que pueden hacernos daño.

Dietas extrañas

No me juzgues por lo que como

Los alimentos, en sus diferentes formas, nos permiten a nosotros y a los demás seres vivos intercambiar energía con el medio.

Cada animal tiene las estructuras físicas para obtener su comida. Además, su digestión varía dependiendo del tipo de alimento que consuma.

Por ejemplo, la digestión de un organismo que come carne es diferente a la de uno que come plantas de madera, insectos o materia en descomposición.

Los seres vivos, sin importar la forma que tengan, buscan alimentos que les proporcionen los nutrientes necesarios para sobrevivir. Lo importante es garantizar su salud y bienestar.

Dioramas (textos cortos)

Necrófagos: larvas comiendo un ratón

Cuando un animal muere los primeros insectos que llegan son las moscas. Ponen sus huevos en el cadáver y cuando nacen las larvas se alimentan del cuerpo del animal.

Coprófagos: escarabajos peloteros con una bola de heces

Los escarabajos peloteros ponen sus huevos en las bolas de heces que fabrican y que luego entierran. Al guardar excrementos en el suelo están criando sus larvas y abonando la tierra.

Depredadores: tarántula comiéndose un grillo

Las tarántulas no tienen mandíbulas. Dos largos colmillos liberan veneno y sustancias digestivas que deshacen el tejido de su presa hasta matarla.

Xilófagos: un escarabajo encima de un tronco

Los organismos que se alimentan de madera tienen sistemas digestivos muy eficientes, con microorganismos asociados que les ayudan a extraer los azúcares del tejido vegetal.

Fitófagos: una langosta encima de una hoja

Las langostas pueden vivir en áreas muy secas debido a la capacidad de su sistema digestivo de extraer el agua de las plantas que consumen.

REDES TRÓFICAS

La naturaleza en equilibrio

¿Te gusta jugar, correr, saltar?... para hacerlo necesitas la energía que obtienes de la comida. Los seres vivos necesitamos continuamente alimentarnos con la energía que capturan las plantas del sol y que pasa de unos organismos a otros a través de las redes tróficas.

En los ecosistemas, los productores (plantas), consumidores (herbívoros, carnívoros, omnívoros) y descomponedores (bacterias y hongos) se relacionan entre sí por la alimentación.

Parece negativo eso de comerse a los demás, pero no es así. Existe un equilibrio entre los componentes de la red trófica y es este equilibrio, el que hace que evolucionen los ecosistemas.

Nosotros como consumidores, hacemos parte activa de esta red y es necesario que preservemos el equilibrio natural, respetando el lugar que ocupa cada especie.

Guión (mesa):

Autótrofos o productores: Las plantas. Toman la energía solar y la transforman en energía química mediante la fotosíntesis.

Consumidores primarios: Los herbívoros. Obtienen su alimento de las plantas.

Consumidores secundarios: Carnívoros. Se alimentan de herbívoros.

Consumidores terciarios: Los grandes carnívoros. Se alimentan de herbívoros o carnívoros. Entre ellos están las aves de presa, los grandes felinos y lobos.

Descomponedores: Microorganismos (bacterias y hongos). Reciclan el material orgánico convirtiéndolo en sales minerales, que vuelven a ser utilizadas por las plantas.

Encuentros

Colombia es el segundo país con mayor biodiversidad del mundo

Los ecosistemas de la Tierra son fundamentales para el desarrollo económico y social de la humanidad. Nos ofrecen alimentación, numerosos bienes, servicios y protección frente a catástrofes.

Dependemos de las otras especies para sobrevivir. Ellas nos ofrecen la oportunidad de obtener avances médicos y de lograr adaptarnos a los cambios que presenta el Planeta.

Es importante mejorar los hábitos de vida que tenemos para conservar los ecosistemas y la diversidad de especies que viven en ellos. Por ejemplo, evitar la explotación excesiva de recursos biológicos, los cambios en el hábitat y la alta contaminación.

Por eso, es importante saber utilizar el conocimiento y la tecnología disponibles con el fin de reducir el impacto del ser humano en los ecosistemas y garantizar por más tiempo nuestra salud y vida.

MAESTROS DEL CAMUFLAJE

El arte del engaño

Tú te disfrazas por diversión, muchos animales tienen que hacerlo para evitar ser detectados por sus enemigos y salvar su vida. Existen diferentes formas de camuflaje: por el aspecto, por el olor, o con sonidos.

El camuflaje visual, es una estrategia de supervivencia donde los animales toman una coloración o forma que los hace fundirse con su entorno. Lo hacen a través de mecanismos hormonales y nerviosos, que permiten cambios en la piel. O por la forma, como los armadillos que se enrollan dentro de su caparazón formando una pelota, difícil de consumir por sus depredadores.

Hay disfraces simples -un saltamontes verde entre el césped-, pero algunos como los caballitos de mar, o los pulpos, pueden desarrollar colores diferentes como beige, castaño, negro.

Copiamos la naturaleza con tecnología: los militares se camuflan con uniformes de estampados digitales que los hacen difíciles de detectar.

5. EL CUERPO DE OTROS: *Comparar para descubrir*

Las estructuras de los seres vivos han cambiado a lo largo del tiempo. Cada especie se ha adaptado a condiciones particulares que le permiten tener un cuerpo determinado y ocupar un lugar específico.

Muchos organismos **compartimos** procesos comunes: reproducirnos, comer, defendernos, transportar sustancias...

Conocer qué ocurre en otros nos brinda herramientas para **comprender** mejor nuestro cuerpo.

COLECCIÓN DE CORAZONES

¿Sabías que si se conectara el corazón de un humano adulto a un carro-tanque de 8000 litros, lo podría llenar en un solo día?

En los animales el corazón trabaja día y noche para mantenerlos con vida. Su latir varía de acuerdo a la especie y al tamaño del animal.

El corazón transporta oxígeno y nutrientes a todo el cuerpo. Para poder hacerlo está conectado con los pulmones y el cerebro, que le permiten su constante actividad.

Existen organismos que tienen más de un corazón. Por ejemplo, los insectos y los pulpos tienen tres, para responder a sus necesidades y mantener una buena salud. Los animales que tienen un solo corazón como los peces tiene solo dos cámaras, el de los anfibios y réptiles tres y el de las aves y mamíferos cuatro.

CORAZONES LATIENDO

Tic, tic, tac al ritmo del corazón

En los vertebrados los latidos del corazón son muy variables: dependen de la especie y del estado físico.

En cada latido el corazón se relaja y deja entrar la sangre. Al contraerse, la envía a los pulmones y al resto del cuerpo, cargada de oxígeno.

En general, el latir del corazón es lento en animales más sedentarios y rápido en los más activos.

Cuando haces ejercicio transportas más oxígeno a tus órganos, lo que te ayuda a prevenir enfermedades, controlar tu peso y mantener una buena salud.

SOPORTE ANIMAL

¿Por qué es importante mantener la salud de nuestros huesos?

Los huesos son un conjunto de piezas duras y resistentes que se articulan entre sí para dar soporte, permitir el movimiento y mantener la forma del cuerpo.

Protegen los órganos de lesiones y almacenan minerales como el calcio y el fósforo. Estas sustancias se obtienen de una buena y variada alimentación que los mantienen fuertes.

Por eso es importante que los animales con esqueleto —como nosotros— consuman alimentos ricos en vitaminas, importantes para su formación, mantenimiento, renovación y correcto funcionamiento.

AERÓBICOS MENTALES

¡Ejercita tu cerebro!

La evolución del cerebro en los animales ha recorrido un largo camino. Se han desarrollado “especializaciones” en los cerebros adaptadas al modo de vida de cada especie.

En nuestro caso, es bastante similar. Nuestro cerebro pesa entre 1.300 y 1.500 gramos y contiene unos 100.000 millones de neuronas organizadas e interconectadas, capaces de recibir, procesar y transmitir señales de las que dependen nuestras sensaciones, acciones, pensamientos, emociones.

Podemos fortalecer la conexión entre las neuronas, con ejercicios para estimular la memoria, la creatividad y la coordinación motora. Así como para conseguir un cuerpo tonificado hacemos aeróbicos, para estimular el cerebro contamos con... la neuróbica.

Sabías que, ¿el número de conexiones entre neuronas puede llegar a 10.000 por cada neurona? Así que, ¡a ejercitar tu cerebro!

OJOS

Una herramienta para la sobrevivencia

Existen diferentes tipos de ojos. Dependen del organismo, del hábitat y de las necesidades específicas de cada animal. Por eso, la posición en la cara varía de una especie a otra.

Los animales pueden tener los ojos a los lados de la cabeza, al frente o ser muy grandes. Esta característica les permite ser ágiles y rápidos, detectar y no perder de vista sus presas o tener un mayor campo visual.

No es lo mismo el ojo de una ballena que vive en el agua al de un cocodrilo que vive en un ambiente terrestre; o el ojo de un búho y un gato que son de hábitos nocturnos al de una libélula que es diurna.

CREAR ANIMALES

Lo que cuentan las formas

Existen diferentes causas que explican la forma de los animales. Por lo general, el hábitat, el material genético y la necesidad de moverse y desplazarse.

Las diferentes estructuras físicas facilitan la reproducción, la caza y defensa en los animales. Esto garantiza su permanencia en el ecosistema y las relaciones que se establecen entre ellos.

En el ser humano, la evolución ha transformado nuestro cuerpo, proporcionándonos características, habilidades y destrezas que nos permiten modificar nuestro entorno y a nosotros mismos.

ANEXO 3- MODELO DE ENCUESTA



Encuesta para estudiantes (hasta 12 años)

Municipio _____ Sexo F__ M__ Edad _____

Grado escolar _____

1. ¿Qué es lo que más recuerdas de la exposición?

2. ¿Aprendiste palabras nuevas hoy? ¿Cuáles?

3. ¿A quién traerías a ver la exposición?



Encuesta para visitantes generales y estudiantes (mayores de 12 años)

Municipio _____ Sexo F__ M__ Edad _____

Ocupación _____

1. ¿Qué es lo que más recuerdas de la exposición?

2. Después de recorrer la exposición ¿Se te ocurrieron nuevas preguntas? ¿Cuáles?

3. ¿A quién traerías a ver la exposición?

4. ¿Crees que la exposición sirve a tu comunidad? ¿Para qué?

5. ¿Hay alguna actividad que no te gustó? ¿Por qué?



Encuesta para maestros

Municipio _____ Sexo F__ M__ Edad _____

Grado escolar (en el que trabaja) _____

1. ¿Qué es lo que más recuerdas de la exposición?

2. ¿Crees que la exposición permite a tus estudiantes abordar nuevos conceptos? ¿Cuáles?

3. ¿Crees que la exposición permite a tus estudiantes afianzar algunos conceptos? ¿Cuáles?

4. ¿Encuentras en la exposición herramientas para tu trabajo docente? ¿Cuáles?

5. ¿Crees que las actividades experimentales complementan bien los temas de la exposición? *Si la respuesta es si* ¿Te gustaría aplicar las actividades experimentales en tus clases?

6. ¿Crees que la exposición sirve a tu comunidad? ¿Para qué?

7. ¿Hay alguna actividad que no te gustó? ¿Por qué?

ANEXO 4- REGISTROS BITÁCORA

Me gusto mucho que, bueno fue poder benido aca aprendi mucho con estos juegos, gracias por ta experiencia los juegos fueron muy divertidos espero que estos juegos de aprendizajes siempre esten presentes en apartado.
gracias muchas gracias
ATT: *Janieluz*
67B
CABENA LAS
PLAYAS DE POSTA
EL PAQUE EXPLORA

ME GUSTO DEMASIADO LA CAMARA Y LA VISION
CORAZONES LATIENDO ATT: *FRAN*

Una Explicación Clara y Consisa.
de lo que Realmente en muchas
Ocasiones ignoramos de nuestro
propio Organismo y nuestro entorno.
¡Excelente!

Psicología
fundam. 2013
Thainny Lesmez.

ESTE TIEMPO CON

1 2013

GRACIAS, COMPARTIR ESTE TIEMPO CON MIS ALUMNOS Y EL CUERPO HUMANO FUE SUPER INTERESANTE.

MUY BUEN MATERIAL.

J. B. I.E. CAMPO ALEGRE

Es una experiencia significativa para todas los niños y niñas pues aprenden muchas cosas para la vida.

Que bueno si estas actividades se siguen haciendo

J. C. M. Docente

• lo que más me gusto fue el cuerpo de otros, para aprender
• lo que más me gusto fue el cuerpo a prueba

x lo que más nos gusto de la exposición fue que todos los estudiantes podían interactuar con uno de las muestras. Gracias

• lo q. más me gusto fue los juegos

Las actividades son muy llamativas y creativas.. son de gran interes

Jeny Alexandra Gamin R.

• todo me gusto...

• La actividad estuvo bastante interesante ya que pudimos observar grandes eventualidades que suceden en nuestro alrededor y no nos damos cuenta. es una forma educada de cuidar nuestro cuerpo y el medio ambiente

La visita a la exposición del parque explora fue muy interactiva basada en la exploración del cuerpo, animales, objetos y muchas cosas más.

¡Muy interesante!

La exposición del parque explora fue interesante, todo me agrado quitando el punto de los sabores.

-Una experiencia muy educativa... didáctica y el chiso de gafas me pidió propinacilla.

Me gustó porque tiene muchas cosas buenas y otras extras pero aprende muchas cosas buenas de estos mecanismos.

- * Me parece buena la actividad y es divertida.
- * Bien porque lo ase aprender muchas cosas
- * Muy bueno, excelente...
- * Muy interesante y educativa, la primera exposición en su género en este municipio
- * Muy importante, muy creativa, que la sigan trayendo.
- * Muy bueno, porque aprendemos lo importante que es nuestro cuerpo y la naturaleza. Espero que la sigan trayendo para aprender más: ATT:70
- * Muy bueno porque se entretiene y se aprende

R

- Me gustó aprender más sobre el cuerpo humano.
- me gustó mucho porque tiene cosas muy interesantes para aprender.
- Que no me gustó la actividad de tocar la cara
- Me gustó sobre el cuerpo humano como cuidarlo
- me gustó todo pero especialmente el útero materno.
- > Me gustó cuando hablan de las bacterias y que los limfocitos impiden que entren y que dicen que la piel, los pechos de la mamá, las lágrimas, y la saliva impiden que entren bacterias a nuestro cuerpo.

07-11-2013.

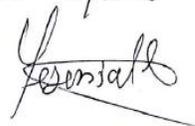
Fue maravilloso tener la oportunidad de estar en esta exposición; no se da siempre.

Esta le deja una buena enseñanza a nuestros niños.

Gracias.

Felicitaciones dinamizadores. 

La exposición nos pareció muy bueno muchos fuera para los niños aprender y divertirse.

La actividad desarrollada con los estudiantes estuvo muy bien, las interacciones fueron muy divertidas y les permitió a los estudiantes aprender, reconocer y aprender sobre los animales y el cuerpo humano, los espacios fueron muy agradables. Se les agradece. 

Am: me parece muy divertido por que tiene muchos juegos de los seres vivos y

es muy bueno y agradable se les agradece por dato

IVAN ESCOBAR

El espacio es muy agradable, educativo muy apropiado para la población en general. La visita que hizo la escuela La Julieta dejó a cada niño una experiencia significativa y el anhelo de volver.

Muchas gracias. 

* Me pareció muy importante ya que es muy formativo, ayuda a aprender, a desarrollar y a ser más ágiles.

* Es un lugar espectacular, lleno de sorpresas de muchos interrogantes disfrutando de estos. Su personal muy pendiente de sus visitantes.
nos ayuda a desarrollar algunas incógnitas favoreciendo nuestro aprendizaje. Gracias.

* El lugar está muy interesante y novedoso sobre todo para nuestros niños y niñas que están conociendo de todo lo que existe en la vida.

Agradecemos esta visita a nuestro pueblo de Andes pues dejó para todos una linda experiencia.

* Me gustó los latidos de los corazones y los juegos enseñándonos más.

* me gusta todo lo que hay aquí es muy importante y nos enseña mucho
* me gusta todo lo que hay aquí es muy divertido

* me gusta todo esto

* Eduadora C.F.R. Pisavaldi.

Excelente todo lo que miramos, tocamos, exploramos y escuchamos.
Es una manera, supramente clara, novedosa y divertida de enseñar y complementar lo aprendido en la escuela. ¡Felicidades! por la organización, atención, recibimiento y claridad en la exposición. Gracias.

* me gusta todo lo que había en esta exposición porque se aprende un poco más sobre las partes del cuerpo y se olvidan las cosas haciendo este tipo de actividades, jugando y viendo.

• Es una actividad lúdica pedagógica, que pretende dar conocimientos a los niños en especial, sobre el cuerpo humano, cumple su intención educativa gracias a los elementos o materiales didácticos utilizados.

Excepte o parte y idea educativa en traer esta estrategia educativa a municipios como estos, ya que muchos niños no tienen oportunidad de salir a conocer.

Alcander rios:

Pues la exposición era muy variada, en ella podemos aprender, ver cosas nuevas. y en general me gusto mucho, porque vimos muchos organos y muchas cosas importante vi animales y como palpita el corazón et

→ De verdad es una Exposición muy completa ya que en ella se Expone todos y cada uno de los pasos y la Formación del Feto en el Uterio Humano. muy Rico ~~Fura~~ que nos visitarán más seguido.

→ los conocimientos que antes teníamos, con esta Exposición nos fortaleció más, y muy bueno que siguieron con estas Exposición de diferentes Actividades (Juegos etc.)