

PROYECTO DE GRADUACION
Trabajo Final de Grado

La Nanocampera

La unión de los avances en una campera de snowboard

Maria Carolina, Carabajal

Cuerpo B del PG

14/09/2016

Diseño textil e indumentaria

Creación y expresión

Diseño y producción de objetos, espacios e imágenes

Índice	
Índice de figuras	2
Introducción	3
Capítulo 1. Indumentaria deportiva inteligente	12
1.1. Historia y evolución de la indumentaria deportiva: el por qué del surgimiento	12
1.2. El textil inteligente y la necesidad del atleta	21
1.3. La tecnología al servicio del rendimiento del deportista	27
Capítulo 2. El diseño que cubre una necesidad: el frío	34
2.1. La alta montaña	34
2.1.1. Hacer deporte en climas bajo cero	36
2.2. Sistema de capas	40
2.2.1. Accesorios y complementos	43
2.3. Textiles técnicos	46
2.4. Tecnología vigente para hacer frente al frío	49
Capítulo 3. Tecnología usable	53
3.1. La prenda como resultado de la ingeniería, disfraz de moda	53
3.1.1. La I+D de las marcas de indumentaria deportiva	54
3.2. Adaptabilidad a estímulos externos de la mano de la tecnología	60
3.3. Conectividad y paneles solares en la montaña	64
3.4. Corte ultrasónico, unión por soldaduras y termosellado	68
Capítulo 4. Indumentaria para snowboard	71
4.1. Breve reseña histórica del deporte	71
4.2. Modalidades	73
4.3. Indumentaria de snowboard	75
4.3.1. La cabeza, la cara y los ojos	77
4.3.2. Manos y pies	79
4.4. Snow jacket	82
Capítulo 5. Creación de la propuesta	90
5.1. El objetivo	90
5.2. El estilo, vestir para la distinción	92
5.3. Materialidad	96
5.3.1. Cierres, costuras y termosellado	98
5.4. Morfología	99
5.4.1. Protecciones extra y ajustes en la prenda	101
5.4.2. Bolsillos	102
5.5. Tecnología aplicada	105
Conclusiones	108
Lista de referencias bibliográficas	117
Bibliografía	121

Índice de figuras

Figura 1: Tecnología Sensoria de la empresa Heapsylon	113
Figura 2: Camisetas Radiate que cambian de color según el calor corporal	113
Figura 3: Tecnología Micoach	113
Figura 4: Membranas Gore-Tex	114
Figura 5: Tecnología Polartec	114
Figura 6: Zapatilla Speedform Apollo de la empresa Under Amour	115
Figura 7: Evolve Heated Hoodie de Venture Heat	115
Figura 8: Campera PSJ120 12V de la empresa Bosch	116
Figura 9: Campera Burton Amp Jacket	116

Introducción

El Proyecto de Graduación propone la elaboración de una campera inteligente, de la mano de los últimos avances tecnológicos del siglo en curso, respondiendo a la problemática planteada: ¿Cómo se puede utilizar la tecnología aplicada y los textiles inteligentes en indumentaria deportiva?.

El proyecto se inscribe en la categoría de Creación y expresión dado que desarrollará un análisis inicial de las necesidades en el campo de la indumentaria para snowboard, las innovaciones tecnológicas y textiles, estampas y colores. Para luego desarrollar una propuesta vestimentaria en donde se aglomeren dichos avances.

La línea temática en la que se ancla este proyecto es Diseño y producción de objetos e imágenes, ya que el enfoque está puesto en la producción de una campera de snowboard tecnológica. La materia central que acompaña el trabajo es Diseño de indumentaria IV en donde se realizó un estudio de la moda urbana y se tomó como partido la indumentaria de alta montaña, es allí en donde se comenzó a indagar sobre que pasaría en un futuro y de que manera pueden unirse las diferentes ciencias para aumentar la eficiencia de la indumentaria en la montaña.

Este Proyecto de Graduación tiene como objetivo principal el diseño de una nanocampera. Para ello será necesario analizar e investigar acerca de los últimos avances tecnológicos, textiles y de armado para luego poder incorporar en una sola tipología la mayor cantidad de ellos. De este modo, se entiende que el trabajo de los nuevos diseñadores es amigarse a la idea del mundo como un todo en donde a medida que la tecnología avanza su lugar es el de reordenar y organizar los recursos permitiendo seguir progresando e innovando en el mundo de los indumentos. Es así, que la finalidad última del proyecto es poder aportar al mundo de la indumentaria outdoor una campera que reúna las últimas investigaciones progresistas pertinentes a la realización del diseño de una prenda innovadora, eficiente y comfortable.

Coexisten metas puntuales que serán el camino hacia el objetivo último. Poder analizar la indumentaria deportiva permitirá conocer el tratamiento actual que se realiza sobre el universo de los indumentos deportivos, como así también el tratamiento que, en la actualidad, le dan los diseñadores a dichas prendas. Analizar los textiles inteligentes, tecnológicos y los diferentes modos de aplicar tecnología en los atuendos outdoor, permitirá ir indagando en profundidad los avances logrados hasta el momento y de esa manera se podrá determinar los elementos que constituirán la Nano Campera. En la misma línea, detallar y examinar los avances en cuanto al corte y armado de prendas para climas extremos, permitirá desarrollar un producto de exactitud en sus cortes, precisión en su armado, como así también durabilidad y confort. Finalmente, lograr reunir los mejores y más destacados aspectos en un mismo objeto bajo las premisas yuxtapuestas de la tipología campera será el trayecto final, porque la posibilidad de obtener un producto con materiales diferenciados se da a partir de tres etapas: la selección de fibras; el proceso de terminación de tejidos y la incorporación de microelectrónica.

La temática del proyecto anima al mundo de la moda, ya que según Colchester (2008), somos testigos del resurgir de la visión utópica de los primeros creadores modernos según la cual, las nuevas tecnologías poseen el potencial para crear un mundo mejor (en el caso del diseñador, un objeto mejor). Los materiales inteligentes ya no son pasivos e inertes, sino reactivos y algunos incluso son activos. Responden a estímulos externos y pueden cambiar de forma, acumular energía solar, conducir electricidad, transmitir datos sensoriales o incluso difundir la luz de una manera que los materiales naturales no pueden. (p. 17).

Específicamente en el ámbito del diseño de indumentaria y textil, la globalización se evidencia en diversos cambios en la producción y en las prácticas del consumo que evidencian la reorganización del sistema de la moda en nuevos ejes. Por un lado, frente a las nuevas características del mundo actual, comienzan a cuestionarse la sociedad de consumo

y la cultura de masas, al tiempo que poco a poco se desintegran algunos aspectos de la sociedad industrial, dando paso al modelo post industrial basado en la tecnología digital. Por otro lado, se desarrollan nuevos discursos sobre la diversidad en búsqueda de una mayor visibilidad social. Es por esto que la globalización terminó sentando las bases tecnológicas necesarias para la creación del diseño inteligente. Del mismo modo, se observa que este tipo de diseño no busca solo una estética distintiva en los objetos, sino que es capaz de redefinir la relación e interacción entre el sujeto y su entorno a partir de la unión de las ciencias. (Zambrini, 2010)

Constanza Scarfone (2014) en su proyecto de graduación *Abrigo urbano inteligente*, considerado antecedente, explica:

Ya hace unos cuantos años que la moda y la tecnología se han unido para innovar la indumentaria deportiva y no solo por una cuestión estética o de estar a la moda sino también por una cuestión de comodidad y necesidad: utilizar la indumentaria adecuada para la práctica de un ejercicio, o de un determinado deporte es algo importante para desenvolverse confortablemente y sin inconvenientes. Dichos avances se dieron gracias a que los llamados deportes extremos están de moda.

El mercado ha experimentado un crecimiento paralelo; por un lado los consumidores dedican una cantidad de tiempo cada vez más grande a realizar actividades deportivas, lo que ha llevado a un incremento en la demanda de materiales e indumentaria de esta índole y de elevadas prestaciones, con especial énfasis en la funcionalidad de las piezas utilizadas para mejorar el rendimiento y con un fuerte componente estético. La manera en que el usuario interactúa con la ropa está cambiando; esta no debe sólo cubrir el cuerpo, sino que debe ser mucho más que eso, debe ser una extensión del cuerpo y se debe usar la tecnología para lograrlo.

“Las características que debe tener el textil para la práctica del deporte y que corresponden a lo que busca el deportista son seguridad y prevención de riesgos, mejora del rendimiento (fuerza, movilidad, elasticidad, resistencia, velocidad); confort y termorregulación”. Aseguró

Jordi Bertran de Arimon Centre Wellness en la jornada “El textil y el deporte”, organizada por el Gremi de Fabricants de Sabadell dentro del ciclo “La innovación al día”. Seguidamente, explicó: “Cuando la gente entra en una espiral positiva y hace algo que le satisface, como es el deporte, no mira el precio de lo que está comprando: mira que sea de calidad y que cumpla sus expectativas. Es una compra emocional y hecha con ilusión”. (Bertran, 2012)

Según Credit Suisse Group A.G., empresa Suiza de servicios financieros, de inversiones y gestión de activos a nivel mundial, explica que el auge de las prendas inteligentes no deja de crecer e irá a más en los próximos años, un crecimiento que pronostica que pasará de los 14 millones de unidades de prendas inteligentes en 2012 a los 171 millones en 2016. La ropa y la tecnología empezaron a fusionarse y no es sorprendente, ya que se trata de dos áreas que no han parado de crecer día a día. El mercado, de ropa tecnológica, que han creado conjuntamente puede llegar a valer 50.000 millones de dólares dentro de cinco años según las estadísticas. (Credit Suisse Group A.G., 2014)

La tecnología se ha hecho presente y es cuestión de relacionarse con ella y diseñar conjuntamente, para elevar como ya se ha mencionado, la categoría del diseñador de indumentaria al de creador de idea.

Dentro de la plataforma Proyectos de graduación, se han seleccionado proyectos considerados antecedentes al siguiente proyecto en curso.

El proyecto de graduación titulado *Inteligencia textil* de Julieta Daruiz hace una búsqueda y análisis de la nueva inteligencia textil, sus tipos, variaciones y desarrollo tecnológico de la industria textil, por lo tanto, se considera relevante como antecedente dado que aborda la temática de textiles inteligente que plantea este proyecto. Por otra parte, se considera antecedente el proyecto realizado por Silvina Rodríguez, titulado “*Avances textiles aplicados*

al diseño de indumentaria para alta montaña” porque abarca la investigación de avances textiles con tecnologías incorporadas al hilado, la realización de prendas para alta montaña con investigaciones en cuanto a la anatomía del cuerpo y las necesidades de éstos en climas extremos y la moldería ergonómica estudiada.

María Silvestri en su Proyecto de Graduación *El vestir inteligente*, explica “Se aborda el tema Celdas solares en indumentaria, una aplicación de la ingeniería electrónica en Diseño de Modas para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. El objetivo de la propuesta consiste en efectuar prendas de uso cotidiano satisfaciendo la necesidad de llevar encima pequeños dispositivos tecnológicos en uso, con la confianza que estos aparatos nunca quedarán sin batería. En días soleados transmitirán energía eléctrica por su contacto con el sol; en días nublados o lluviosos llevarán una batería recargable”. Se considera antecedente puesto que contiene la temática de prendas inteligentes, tema que se abordará en este proyecto.

El proyecto *Nuevos desarrollos tecnológicos textiles, fibras microencapsuladas* que pertenece a Celeste Tornari desarrolla un análisis profundo de los nuevos avances tecnológicos textiles destinados a tejido técnico para prendas hospitalarias, más específicamente fibras microencapsuladas de la mano de la nanotecnología, tema que se investigará para la realización de la tipología en este proyecto considerándose precedente relevante.

Indumentaria deportiva funcional, proyecto realizado por Kim Hwang Na se considera antecedente teniendo en cuenta que el objetivo general es entender la utilización de los textiles inteligentes y generar una micro colección, de prendas deportivas de esquí, para generar prendas con funcionalidad y que al mismo tiempo tengan impacto visual siendo atractivas.

María Tiemroth en su Proyecto de Graduación *Prendas transformables: desarrollo de tipologías de indumentaria para snowboard* expone “Se propone diseñar una tipología de indumentaria destinada a quienes practican los deportes extremos, específicamente al snowboard. A partir de este trabajo, surge la necesidad de comenzar a analizar el entorno, historia y antecedentes de estos deportes novedosos, así como la indumentaria que se utiliza y el cuidado que cada uno de los usuarios tiene que tener en cuenta. Se indagará sobre el diseño de indumentaria deportiva y su evolución. Del mismo modo, se analizarán las diferentes técnicas que se presentan en la ropa inteligente, y el material adecuado para cada parte del cuerpo”. Se considera antecedente dado que contiene un estudio detallado de las necesidades del deportista de montaña.

Nanotextiles en Argentina, proyecto llevado a cabo por Sofía Albert Peñaranda se considera relevante ya que investiga el campo de la nanotecnología y las aplicaciones de esta en el campo de la moda, particularmente en la vida cotidiana de las personas.

En su Proyecto de Graduación, *Arthropoda: indumentaria biométrica*, Sofía García aborda la biomimética que es la ciencia que estudia e imita las características de los seres vivos aplicando los conocimientos obtenidos a la protección del cuerpo de los drásticos cambios climáticos, por lo tanto se considera de carácter relevante por la posible aplicación en prendas para la alta montaña en donde el clima es un factor decisivo a la hora de tomar una resolución en cuanto al diseño.

Así mismo, se encuentra como antecedente el proyecto de Lee Gueng Suck titulado *Indumentaria que cambia de color inspirada en la Biomimética: El camaleón*, por tanto “Se está utilizando el biomimetismo, una línea que imita la función que tienen algunas formas en la naturaleza creando superficies similares a las de los peces. Mimetizarse con el ambiente pareciera algo propio de una película futurista, pero ya es real: basta con usar la

Puddlejumper, una campera capaz de cambiar de color de acuerdo con el ambiente gracias a lámparas luminiscentes instaladas en su interior, idea del MIT (Massachusetts Institute of Technology)” explicó la ingeniera Patricia Marino, directora del Centro de Investigaciones Textiles del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI).

Constanza Scarfone en su Proyecto de Graduación *Abrigo urbano inteligente* explica: “Se profundizará en los textiles, como materia prima que permite dar forma al diseño de indumentaria para destacar que el textil funciona como nexo entre el cuerpo y el entorno, determinando una situación de interioridad y exterioridad, de adaptación al medio. Se hizo especial hincapié en los textiles destinados a la indumentaria deportiva aplicados a la indumentaria urbana. En la actualidad, en el ámbito de la moda es de suma importancia estar al tanto de las nuevas tecnologías textiles que este Proyecto de Graduación estudia de manera exhaustiva. Y conocer también que clase de beneficios aportan las empresas de indumentaria de deportes extremos a sus prendas”. Considerándose, de hecho, antecedente relevante.

Nadir Trigueros en su Proyecto de Graduación *La moda del futuro*, apoya a la idea de la inherente relación entre la moda actual y los avances tecnológicos y explica “que los mismo proveen herramientas que facilitan la creación, confección y producción de prendas en la indumentaria”. Se considera relevante ya que pone énfasis en la relevancia de la integración de nuevas tecnologías en el área del diseño.

Igualmente es precedente el proyecto de graduación de Eliana Calvaresi, *La customización de la moda: impermeables intervenidos*, pues plantea la necesidad de vestir prendas de diseño con tecnología innovadora, con la posibilidad de que el usuario las intervenga con colores de acuerdo a su gusto personal sobre la base monocromática de prendas que por los

tejidos utilizados al entrar en contacto con el agua muda de color logrando prendas versátiles.

El proyecto consta de cinco capítulos, en donde el primero se encarga de esclarecer el por qué del surgimiento de la indumentaria deportiva, haciendo un repaso de usos y costumbres en las prendas deportivas desde los griegos. Se hablará también de las necesidades que tienen los deportistas y, de que manera, desde el mundo de la ingeniería textil, pueden resolverse mediante el uso de los textiles inteligentes; se repasará también el uso de la tecnología aplicada al indumento en pos del mejor rendimiento del atleta. El segundo capítulo es el encargado de esclarecer lo que concierne al frío y a los deportes en climas bajo cero, explicando los contextos en donde se desempeñan dichos deportes, para de esta manera dilucidar las implicancias del frío en el cuerpo humano, y luego ahondar en la indumentaria requerida por los deportistas en climas hostiles de la misma manera se busca comprender como reacciona el cuerpo a ese determinado clima, que tipos de textiles técnicos que se encuentran hoy en el mercado para la alta montaña y por último las tecnologías vigentes para climas bajo cero. El tercer capítulo abarca las tecnologías usables, es decir aquellas tecnologías que pueden vestirse; se comienza hablando de la prenda como el resultado de la ingeniería para luego explicar los centros de investigación y desarrollo de las marcas de indumentaria deportiva responsables de todos los avances, explicando la adaptabilidad de los indumentos a estímulos externos así como también la conectividad y los paneles solares en la montaña, y por último los sistemas de corte y armado tecnológicos que se han lanzado. El capítulo cuatro hará un recorrido por la historia del deporte como conocer la manera en que se realiza el deporte, las diferentes modalidades, luego las prácticas vestimentarias actuales en el snowboard, la protección en cabeza, cara, ojos, manos y pies, para culminar con una revisión de las camperas de snowboard para mujer más vendidas en el mercado.

Finalmente, en el último capítulo cinco se incluirá lo relacionado al diseño constitutivo final, en donde se pretende incorporar aquellos avances y conocimientos de las diferentes áreas, antes estudiadas, en la tipología campera para snowboarders. Aquí se estudiará la morfología idónea para los movimientos necesarios en la montaña, los textiles imprescindibles para deportistas en climas bajo cero, las tecnologías aplicadas como por ejemplo la conectividad, el color y estampado conveniente a nivel seguridad y moda, y finalmente, el modo de avanzada que se elegirá para lograr el corte y la confección ideal teniendo en cuenta el ambiente al que será puesto a prueba.

Capítulo 1. Indumentaria deportiva inteligente

1.1. Historia y evolución de la indumentaria deportiva: el por qué del surgimiento

En la práctica del deporte, muchos son los requerimientos necesarios, dentro de ellos se encuentran la alimentación, la hidratación y el entrenamiento. Estos requerimientos tienen que ver con el cuerpo en sí, pero teniendo en cuenta los factores externos al cuerpo se encuentran la indumentaria adecuada para la práctica de los deportes en sí. Factor, que hoy en día es determinante para lograr el máximo rendimiento del atleta. (Cárdenas Paredes, 2013)

Para comprender el porqué de la evolución de la indumentaria deportiva nos remontaremos a las primeras prácticas de índole competitivas que han existido en el mundo, las olimpiadas en la Grecia antigua.

Se calcula que a comienzos del siglo V a. C. se organizaban en el mundo griego más de 50 juegos o competencias entre atletas de distintas ciudades y que unos siglos más tarde ese número había llegado a más de 300. La necesidad de mantenerse en buen estado físico, para los griegos, se debía a una condición necesaria para salir de las polis y competir con éxito fuera de ellas.

Por aquella época, se celebraban los juegos píticos llevados a cabo en Delfos, los ístmicos celebrados en el istmo de Corinto, los nemeos en un recinto situado al noreste del Peloponeso y, los más importantes y que se siguen celebrando hasta estos momentos, los juegos olímpicos.

Epicteto, un filósofo estoico del siglo segundo escribió un poema que evidencia la emoción de la muchedumbre por los juegos. Evidencia empírica de lo que ya generaban las prácticas corporales.

¿No ocurren cosas desagradables y duras en la vida? ¿No ocurren también en Olimpia? ¿No te quema el sol? ¿No te ahoga la multitud? ¿No es acaso difícil refrescarse? ¿No te empapas cuando llueve? ¿No te incomodan el ruido, los gritos y las demás molestias? Pero me parece que estás dispuesto a soportar todo esto y que lo haces con gusto al pensar en el magnífico espectáculo que vas a contemplar. (Oldfather, 1926)

Epicteto no sólo evidencia las inclemencias que deberían sobrepasar los espectadores, sino también las necesidades que debían sobrellevar los atletas del momento. La necesidad, ya era una realidad veamos cómo cada atleta iba sorteando los obstáculos.

En las olimpiadas, no sólo se practicaba disco, jabalina, salto en largo, carrera, lucha libre, boxeo y pancracio (lucha violenta que permitía llaves y golpes), sino que también se rendían culto a dioses, había carrera de caballos y carros, procesiones y se reencontraban entre los ciudadanos de diferentes ciudades. Estas actividades estaban divididas en cinco días en donde el cuarto culminaba con una carrera con armadura de soldado de infantería pesada llamada Hoplites. La indumentaria en esta práctica era una especie de obstáculo para los competidores en vez de ser una herramienta de ayuda, ya que la prueba consistía en correr una distancia de más o menos tres kilómetros a campo traviesa con el peso de una armadura de bronce de 25 kilogramos.

Las actividades que realizaban los helénicos no pueden catalogarse como deporte, ya que en ellos carecía la práctica de la actividad en relación a la satisfacción, o el practicar el deporte por amor a éste. Por el contrario se trataba de una competencia y lucha para ser coronados ganadores, ya que ganar para ellos significaba ganancia monetaria y reconocimiento público. Poco tenían esas prácticas de recreación, pero en lo que concierne a la indumentaria es necesario ahondar aquí ya que contextualiza el surgimiento de los indumentos en relación a las prácticas corpóreas.

Los libros explican que la desnudez de los competidores se debió a un tema de seguridad. Hay diferentes teorías del primer atleta que corrió desnudo (Orsipo de Megara fue el primero

en el 720 a.C.), la primera explica que el hombre corrió desnudo porque descubrió que así podía ganar, la segunda dice que el atleta perdió la carrera al caérsele el calzón y que por eso se estableció la costumbre generalizada de no usar nada. Y la tercera describe que Orsipo se tropezó y se mató al enredarse en su propio taparrabos. Tenemos aquí, el primer indicio de que los atletas eran conscientes de que el uso o no de los indumentos cambiaba de alguna manera su rendimiento en el campo de competencia; por lo que dicho indicio es el descubrimiento de una costumbre de uso. (Gómez-Lobo, 1997)

Una vez introducida la desnudez, sea cual fuere su fuente, esta tomó un carácter ritual; de esta manera los atletas olímpicos competían completamente desnudos, untados con aceite de oliva ya que el objetivo principal era brindarle culto al cuerpo y la exposición de éste no estaba mal visto, por el contrario, el hacer deporte mostrando los músculos en tensión era una parte más de la exaltación de la perfección de los atletas. Al parecer la idea era mostrar el vigor, la belleza y la estética de los cuerpos. (Watman, 2000)

Desde la prehistoria el ser humano ha cubierto su cuerpo con indumentos, pero además, las ha utilizado como signos de expresión y en el caso de la indumentaria deportiva, se considera que esta surge en la modernidad como resultado del establecimiento de la sociedad de consumo. El cambio de paradigma que generó la transición de la sociedad de costumbres a la sociedad moderna fue el consumo desmedido de valores abstractos, suntuosos e improductivos. (Roche, 1994)

Claramente se expone que los atletas de la Grecia antigua tomaron la decisión de no cubrir sus cuerpos, en parte por el culto al cuerpo, pero también para ayudar a los mismos a avanzar más rápido y a tener una mejor destreza. Así mismo, podemos observar que el hecho de cubrir, o no en éste caso, sigue siendo un signo de expresión ya sea por el poco conocimiento y en señal de seguridad o simplemente culto.

En el período caracterizado por la racionalización e industrialización de la gran mayoría de los ámbitos de la vida, la modernidad, (siglo XIX hasta década de los años 60 del siglo XX) se inician las primeras innovaciones en la ropa de uso cotidiano para amoldarla de manera apta para la práctica deportiva. Esto aconteció inicialmente en Inglaterra (mediados del siglo XIX y se extendió hasta fines de la década de 1960) cuando el estilo inglés se impuso por sobre el francés ya que los ingleses pasaban mucho tiempo libre practicando deportes al aire libre y no podían sostener el característico vestido francés sobrecargado de adornos y de siluetas voluptuosas. Ellos, por otro lado, necesitaban sus cuerpos más libres y frescos para poder realizar sus actividades. (Frisby, 1992)

La ropa de uso habitual confeccionada de lana o algodón mayoritariamente fue adaptada para la práctica del deporte, pues aún no se habían desarrollado las fibras sintéticas y estas modificaciones realizadas a la vestimenta cotidiana para transformarla en indumentaria deportiva, consistieron básicamente en cambios en la moldería. También el calzado como complemento de la indumentaria deportiva, sufrió cambios significativos para adecuarlo a la práctica de los deportes. En este caso, las zapatillas perdieron el tacón y en algunas circunstancias se le agregaron aditamentos especiales (de metal) en la suela para ofrecer un mejor agarre con la superficie. (Esparza Ontiveros, 2010)

De esta manera es crucial entender, que de la seguridad en la Grecia antigua se transita a la practicidad de la modernidad; en donde los practicantes deciden librarse de algunas prácticas usuales para conseguir un mejor desempeño. Lo crucial en éste período fue el inicio de la etapa ideológica del uniforme deportivo, es decir que además de las transformaciones en los cortes de los indumentos y las modificaciones para la adaptación se comenzó a inferir de valores ideológicos y políticos a la vestimenta que los deportistas usaban.

“La indumentaria deportiva puede ser considerada como un conjunto de símbolos que articulan diálogos y transmiten diversos mensajes, los cuales son entendidos por quienes se encuentran inmersos en el modo de vida del particular grupo concerniente al mundo deportivo”. (Geertz, 2005. P. 88, 89)

En esta etapa se inició un proceso de individualización grupal en cuanto a la indumentaria refiere, son éstos símbolos que habla Geertz en donde una imagen o un color carga con toda una historia de esfuerzo, ya sea de una nación o de un equipo. La integración de grupos de personas y de naciones enteras en busca de un solo objetivo final, el de ganar, ha resultado en un sentimiento de pertenencia. La indumentaria ha sido el hilo conductor con el cual estos grupos sociales se han podido identificar, mediante colores, composiciones y logos. A lo largo del tiempo los equipos han atraídos a fanáticos a canchas y predios deportivos en donde, no sólo los jugadores sino también quienes van a alentarlos, se diferencian del oponente.

En las puertas de la posmodernidad, y en conjunto con la globalización, la concepción sobre el cuerpo cambia radicalmente. Aquella idea del cuerpo como un templo sagrado se ha dejado atrás de la mano del deporte como lucro, ha llegado el momento en donde la actividad deportiva comienza a ser un muy buen negocio para las industrias que lo rodean y por ende se comienza a apreciar al cuerpo como una máquina que es puesta a prueba para conocer los límites de esta. Comienza a ser un medio de expresión económica, pero también política, en donde el marketing y las ciencias de la manipulación hacen del deporte un conglomerado de valores abstractos a escala global posibilitado por los medios masivos de comunicación en pleno auge.

El deporte y el deportista de la posmodernidad instaura el negocio del deporte, en donde el cuerpo inicia un recorrido por pruebas de laboratorio para avances científicos, la

indumentaria resulta ser la más beneficiada ya que existe una necesidad monetaria en torno a la victoria del atleta, instrumento del Estado, las empresas y las marcas. Por lo tanto, los esfuerzos por los avances se coordinan en conjunto y originan desarrollos de nuevos materiales y diseños basados en análisis biomecánicos del cuerpo humano que generan, en efecto, indumentos y calzado que incrementan el rendimiento del jugador en su deporte específico teniendo en cuenta el confort, la categoría, el sexo, la edad, el clima al que se expone y la seguridad, además de los requerimientos propios del cuerpo como la necesidad de ventilación a causa de la transpiración por ejemplo. En la actualidad, se toma a la indumentaria como segunda piel que debe ser capaz de proteger y potenciar las destrezas del cuerpo, pero además de propiciar una concepción estética acorde al gusto del consumidor de indumentaria deportiva.

Los avances en indumentaria deportiva que fueron influyentes para la actualidad surgieron de los uniformes militares años después de la Segunda Guerra Mundial, cuando las tropas británicas fueron a combatir en la guerra de Corea. Sus trajes habían sido diseñados en los años cuarenta por lo que se vieron obligados a reformularlos, siendo de carácter urgente una investigación en donde surgieron nuevas innovaciones para poder hacer frente al frío que se vivía en Asia. El uniforme innovador fue el séptimo de combate británico que se componía de varias prendas que cumplían la función de capas, de la misma manera que una cebolla, introduciéndose así la costumbre de vestir con varias capas de ropa para climas extremadamente fríos. (Esparza Ontiveros, 2010)

En 1924 George Mallory y Andrew Irvine partieron para realizar el ascenso al monte más grande sobre la tierra, el monte Everest. Nunca regresaron de aquel ascenso, pero se supone que llegaron a la cima porque uno de sus compañeros, apellidado Odell, aseveró que los vio superando el segundo escalón muy cerca de la cima antes de perderlos de vista. Mallory y Irvine formaron parte de las primeras expediciones a la cumbre del Everest,

quienes la escalaron con indumentaria ligera compuesta por lana, seda y algodón inadecuadas para llegar a la cima sin sufrir hipotermia. En 1999 se encontró el cuerpo de Mallory y luego de varias investigaciones se pudo reproducir el mismo traje con el que subió aquella vez, y para cotejar el funcionamiento de esa indumentaria en 2006 Hoyland ascendió hasta las 6400 metros vistiendo el traje clonado dando por resultado que Mallory e Irvine podrían haber alcanzado la cumbre con buen tiempo, incluso con temperaturas de hasta los -30°C, pero no hubieran sobrevivido a un deterioro de las condiciones meteorológicas como suele suceder a tantos metros sobre el nivel del mar. (Holzel y Salkeld, 2000)

Es así que para los años cincuenta se inicia el auge del campismo y los deportes de montaña y con ello la necesidad de que los cuerpos, mediante equipos específicos, puedan soportar climas de frío extremo. Surgen así las primeras marcas de indumentaria deportiva que se dedicaban a lo más inmediato a resolver que era el frío y el viento en las alturas; para ello combinaban materiales como el algodón y el nylon que reducían, al ser mejores aislantes, la cantidad de prendas de lana que utilizaban los usuario en los ascensos haciendo más practico y ligero el viaje. El desarrollo de dichas innovaciones alienta a los consumidores ya que los provee de seguridad, es por esto que el negocio de la indumentaria deportiva va en crecimiento, ya que el cuerpo no se encuentra expuesto al mismo peligro que desencadenaría la muerte como pasó con Mallory e Irvine por el uso de un equipo inadecuado.

Desde que comenzaron las investigaciones estas no han parado de generar resultados positivos en el campo de la indumentaria. Uno de los hallazgos más revolucionarios de los últimos años fue comprobar que las propiedades de un material varían cuando su tamaño es miles de veces inferior al ancho de un cabello, este hallazgo es el de las nanopartículas que tienen muchas aplicaciones y una de ellas es la posibilidad de mezclarlas con fibras de tejido.

“Una nanopartícula es un conjunto de átomos o moléculas con dimensiones entre 1 y 100 nanómetros. Es decir, más de cien mil nanopartículas cabrían dentro del punto, al final de esta oración.” (Spitale y Soldano, 2015)

Actualmente se fabrican medias y ropa deportiva que evita el mal olor al impedir el crecimiento de bacterias y hongos, a pesar de la transpiración. En los juegos olímpicos 2008 los atletas utilizaron trajes de baño con nanopartículas que repelían el agua, aumentaban la flotación y economizaban el consumo de oxígeno en un 5%. El resultado fue 168 records mundiales utilizando éste tipo de trajes, tal fue el potencial que desde la Federación Internacional de Natación se prohibió ése tipo de trajes con tecnología ya que se consideró como ventaja injusta. De la misma manera raquetas de tenis con nanopartículas generan mas estabilidad, mayor resistencia y un poder de golpe de 22% más que las misma sin nanopartículas. Esta tecnología le concede mayor flotabilidad, durabilidad y resistencia al impacto a las tablas de surf.

En la actualidad los llamadas textiles inteligentes cumplen una basta paleta de posibilidades, que además de cubrir el cuerpo y protegerlo de climas normales son utilizados en condiciones climáticas extremas (como ya se ha mencionado), contra el fuego, calor, radiaciones diversas, alto voltaje, en el fondo del mar pero también hay textiles captores, soporte y vehículo de información con fibras ópticas interactivas y con la ayuda de sensores que pueden ser incorporados a prendas de rescate y alpinismo, pueden también controlar la temperatura del cuerpo, las pulsaciones del corazón, la presión sanguínea o incluso trazar un electrocardiograma y controlar nuestra respiración. Con la nueva generación de tejidos tecnológicos la indumentaria deportiva se nutre día a día. (Carrión, 2004) Tal es así que los diseñadores de indumentaria han ido incorporando tejidos como el Gore-Tex, material transpirable, impermeable y muy resistente, por ejemplo en indumentos para la alta montaña. De la misma manera el NOMEX, con propiedades termoaislantes y de resistencia a las

llamas, que se incorporan a las prendas de automovilismo. La tecnología 3D también ha supuesto un avance en lo que a indumentaria deportiva refiere, ya que se trata de un escáner que es capaz de distinguir 300.000 puntos de acción en el movimientos de una persona realizando vestimenta exacta para cada deportista y dotándolo de lo que realmente se llama una segunda piel. Se encuentran en la misma línea las remeras presentadas en el US Open de Ralph Lauren utilizadas por los recogepelotas que fueron realizadas en nylon negro con sensores desarrollados por la empresa canadiense OMsignal que cuantifican las pulsaciones y la respiración de los portadores. (Europapress, 2014)

El mundo de la indumentaria deportiva se ha ido innovando desde la época de los griegos, pasando del uso o no uso de indumentos para un mayor rendimiento, a la modificación en términos de moldería a la utilización de capas para llegar a la innovación de los propios tejidos, incorporándole tecnología al textil o a la prenda final. El rendimiento de los atletas a la fecha está apoyado por ingenio, creatividad y conocimientos técnicos para concebir equipos mejores y seguros en pos de la excelencia deportiva.

1.2. El textil inteligente y la necesidad del atleta

“Los textiles inteligentes se definen como textiles que pueden detectar y reaccionar a condiciones medioambientales o a estímulos mecánicos, térmicos, químicos, fuentes eléctricas o magnéticas”. (López Rodríguez, 2009)

Dichos textiles se clasifican en pasivos, activos y ultra inteligentes. Se ordenan de esta manera ya que los primeros (pasivos) sólo pueden detectar las condiciones medioambientales o estímulos. Pero los segundos, que son los activos, tienen la capacidad de detectar y trabajar frente a una determinada situación; son camaleónicos, hidrófugos y permeables al vapor, almacenan calor, son termorreguladores, absorben la humedad y tienen memoria de la forma. Finalmente, los textiles ultra inteligentes son capaces de detectar, reaccionar y adaptarse a las condiciones y estímulos del medio; son el resultado de entre textiles tradicionales, nuevos tejidos y ciencia; en cuanto a los desarrollos del último siglo se encuentran relacionados con tecnología microscópica como lo son los tejidos microencapsulados, nanotecnologías y microelectrónica. (López Rodríguez, 2009)

Con los avances de la tecnología y las nuevas aplicaciones que han surgido, la visión tradicional que se tenía de los textiles ha cambiado en el pasado se diseñaba en función de las fibras conocidas y las propiedades que esta tenía, pero desde que comenzaron los avances en la posmodernidad se ha comenzado a diseñar en base a los requerimientos del cuerpo; los textiles inteligentes son el resultado de ello.

Las prácticas deportivas someten a los actores a situaciones especiales, situaciones en donde el cuerpo se ve exigido hasta sus límites. Las patologías más frecuentes surgen cuando los deportes son practicados en condiciones especiales de frío, calor, altura o aumento de la presión atmosférica; se presentan ciertos inconvenientes como la sudoración

excesiva, malos olores, pérdida de temperatura y quemaduras por largas exposiciones solares. (Ferrer López, 2002)

Se realizó una entrevista a la profesora Ingrid Tieffemberg, asistente de cátedra en la Universidad de Buenos Aires (UBA) para la cátedra Barreto en Técnicas de producción de indumentaria II y profesora de Diseño de Indumentaria V en la Universidad de Palermo especialista en diseño de indumentaria técnica y deportiva.

Tieffemberg explica que el cuerpo humano es capaz de soportar una basta variedad de temperaturas externas, pero la temperatura interna ideal del organismo ronda en los 37°; no obstante la temperatura ambiente y la actividad física hacen aumentar la temperatura corporal por sobre la normal originando sudoración para lograr normalizar la temperatura del cuerpo. En lo que concierne al sudor existen textiles inteligentes funcionales a ello que se clasifican en tres niveles.

El nivel uno se trata de textiles que se empapan del sudor y separan las gotas de la piel; el algodón y otras fibras naturales son capaces de absorben el 15% de su peso en líquido, y aunque no hay fibra sintética que absorban esa cantidad una vez que las prendas quedan empapadas no dejan que el aire circule generando un microclima poco amigable. Para estos requerimiento existe el textil *Supplex* (poliamida) que permite un alto grado de absorción sin impedir que el aire siga circulando por la prenda. Cada firma comercial adopta un nombre diferente por ejemplo *Novadry* de *Decathlon* o *Climacool* de *Adidas*.

En el nivel dos se encuentran aquellos textiles capaces de absorber el sudor pero en donde la hilatura o el acabado especial permite que la transpiración se expanda por el hilo, generando un proceso de evaporación que se nutre del tejido en contacto con la piel; esto genera que la gota se seque en seis minutos. Dentro de éste nivel encontramos a *CoolMax* (se identifica por un signo de termómetro en la prenda) que es un hilo de poliéster especial

que expande el sudor y permite una rápida y eficiente evaporación que genera un enfriamiento de la prenda durante el proceso; *CoolMax* los hay de tres tipos y tiene que ver con la cantidad de tejido inteligente que se incluya en la prenda, de menor a mayor encontramos: *CoolMax Everyday*, *CoolMax Active* y *CoolMax Extreme*. Éste tejido tiene baja tolerancia a la abrasión y genera la característica pelotita en lugares de más desgaste.

Dentro del mismo nivel se halla un sistema químico llamado *Dual Comfort System* que se aplica en cualquier fibra y permite extender por las fibras el sudor al punto de evaporarlo, parecido al *CoolMax*. Éste sistema soporta de veinte a treinta lavados ya que luego se irán perdiendo las propiedades, pero también se encuentra el proceso *Intera* en donde el tratamiento químico logra una polimerización permanente de la superficie del hilo tratado en donde no se pierden las propiedades que son semejantes al de *Dual Comfort System* y *CoolMax*.

Finalmente en el nivel tres se encuentran *CoolMax Extreme* y a *Intera* sobre microfibras en donde una gota de sudor sólo tarda un minuto en secarte por completo, es el tipo de producto que utilizan deportistas de alto rendimiento. Además de fusionar los atributos de los actores del nivel dos, cada hilo se compone de múltiples filamentos para así poder incrementar la superficie para la propagación de la película de agua y de esta manera acelerar el proceso de evaporación del sudor. En las prendas deportivas no hay nada que perder ya que mientras más se calienta esa prenda con calor corporal, más rápido se evapora el sudor y más rápido se enfría hasta que se llega a un punto de equilibrio entre el aporte de calor de nuestro cuerpo y el enfriamiento de la prenda, punto de termorregulación que permite mantener un ritmo de esfuerzo en condiciones sostenibles sin grandes sudoraciones.

Para montañismo o alpinismo por ejemplo se suelen utilizar textiles de cordura en el exterior y en el interior *CoolMax* para beneficiar el paso del aire por la prenda y la evaporación del sudor de manera rápida ya que en climas fríos es necesario eliminar rápidamente el sudor para evitar hipotermia en bajas temperaturas. La pérdida de temperatura también es un factor a estudiar en lo que a indumentaria concierne; los mecanismos por los cuales el cuerpo pierde calor son conducción, convección, radiación y evaporación. (Comunicación personal, 12 de octubre de 2015)

En cuanto a la conducción se trata del contacto de la piel con otra superficie, la diferencia de temperatura entre la piel y la superficie de contacto es un factor condicionante así como también el área de piel expuesta al intercambio. En deportes acuáticos, es decir en el agua, la conducción es veinticinco veces más rápida que en el aire; por lo que el cuerpo irá transfiriendo ese calor a la superficie de contacto de temperatura inferior a éste. Para evitar la conducción en términos de textiles inteligentes existe un producto llamado *Thermolite* que es capaz de brindar una máxima protección térmica con el mínimo de peso; se trata de una fibra de poliéster donde cada filamento está hueco, por lo que cada filamento del hilo trabaja como aislante. Se encuentra en dos versiones como guata de relleno y como hilo para hacer prendas.

En lo que refiere a la convección se trata de la pérdida de temperatura por contacto con aire o agua en movimiento, los deportistas expuestos al viento o a corrientes de río o mar son los afectados en éste caso; el proceso comienza cuando las moléculas de aire o agua que están en contacto con la superficie corporal se calientan al estar en movimiento se desplazan y son reemplazadas por nuevas moléculas frías del exterior. Es por esto que a mayor corriente mayor pérdida de calor. *Soft Shell* existe en el mercado para la pérdida de temperatura por convección, son membranas muy finas de un material similar al plástico que lleva micro poros del tamaño de un pelo formando una membrana que se lamina entre dos capas de

tejido y detiene el viento, el agua y permite la transpiración pero es recomendable para climas extremadamente fríos ya que no es completamente efectiva para sudoraciones intensas. El sistema de membranas más conocido es el *Gore Tex* que en combinación con una primera piel de *Cool Max* y una segunda de algodón, generando lo que se llama capilaridad, logran expulsar el sudor hacia el algodón sin que la piel este en contacto con la humedad.

La pérdida de calor por radiación es la transmisión de radiación infrarroja calórica al medio ambiente dado por la diferencia de temperatura entre el cuerpo y el medio, el cuero cabelludo es por donde más se pierde calor eliminando hasta el 50% de la producción total del calor corporal. Para la radiación es necesario abrigarse, o ponerse un gorro cuidando de no sudar demasiado ya que sino se produce la pérdida de calor por evaporación que es cuando se pierde calor a través de la transpiración enfriando así el cuerpo. Para lo cual se utiliza el sistema de capas en donde se emplean varias capas con textiles como los que ya se ha mencionado anteriormente para permitir que el cuerpo pueda transpirar pero también esté resguardado del viento y el frío para así lograr un equilibrio en la temperatura. (Comunicación personal, 12 de octubre de 2015)

En lo relacionado a la incidencia del sol en la piel de los deportistas es interesante pensar, ya que las alteraciones que produce alcanzan a la mayoría de los atletas en tierra, aire y agua. Las alteraciones que se producen en la piel por exposiciones a radiación solares o a luz artificial produce fotoenvejecimiento, dermatitis y cáncer, que también lo produce la radiación reflejada por el agua, la vegetación, las superficies de cemento o metal, la arena, el hielo y la nieve. (Águila, 2012)

“La protección contra las radiaciones ultravioleta se realiza aplicando un post-tratamiento al tejido o incluyendo bloqueadores UV en el fluido de la hilatura previamente a la extrusión”.

(Gacén, 2001) Los factores que influyen en la propiedad contra la radiación UV son el tipo de fibra, su estructura, el color y contenido de humedad. *Akzo Nobel* ha desarrollado un tipo especial de viscosa multifilamento llamada *Enka Sun* con un factor de protección de rayos UV de mas de treinta por sobre la piel no protegida, este textil es el resultado de la adición de pigmentos especiales al fluido de la hilatura; se utilizan en la alta montaña en donde los deportista son afectados por la radiación por reflejo de la nieve o en zonas de sol intenso y practica de deportes acuáticos. *Lenzing*, empresa textil, desarrolla el *Modal Sun* que son fibras celulósicas discontinuas con un factor de protección a los rayos UV de menos de veinte. Como nuevos e innovadores desarrollos se agregan *Meryl UV Protection* que es una poliamida de *Nylstar*, *Courtelle Sun* de la familia de las acrílicas de *Fisipe*, con un factor de protección sesenta al igual que *Claretta EM-97* que es poliéster de la casa *Kuraray*. Los fabricantes de sombreros, ropa y gafas de sol que cuentan con el sello de recomendación según la Skin Cancer Foundation son Boy Scouts of America, *Columbia Sportswear*, *Coolibar*, *Coppertone Lenses*, *Eagle Vision*, *Mott 50*, *O'Neill Wetsuits*, *Quiksilver*, *Roxy*, *Simms Fishing*, *Specialized*, *Solar Protection Factory*, *Sun Guard* y *Whitworth Hats*.

Los cosmetotextiles proveen a la piel prevención ante infecciones de agentes externos, no obstante son capaces de desprender aromas frescos y tienen la capacidad de proveer a la piel ciertas vitaminas, son aplicados por acabado y los nuevos desarrollos en las fibras mismas durante la manufactura, y en donde las materias activas que se suministran van desde aromas, reactivos químicos o bioquímicos, vitaminas y cristales líquidos. Los principios activos se liberan por medio del roce, por biodegradación y por cambios del pH; algunas firmas las han desarrollado, como la alemana *Cognis* y su textil *Skintex®* incorpora activos de bienestar relajante e hidratantes, *DAK americas* con tecnología *Delcron® HydroPur* especiales para el control de la humedad por su fibra de poliéster que controla microorganismo de amplio espectro causante de los malos olores. (Castillo, 2006)

1.3. La tecnología al servicio del rendimiento.

Uno de los principales avances en el mundo de la indumentaria se trata de la integración de tecnologías innovadoras en los indumentos, se la denomina tecnología vestible y es la evidencia de que la moda no se limita al color, la forma y la talla sino que existe una abanico de oportunidades gracias a la irrupción de las nuevas tecnologías.

Desde iPods y teléfonos celulares integrados, sensores, dispositivos electrónicos y energía móvil que ayuda en el diagnóstico y en el tratamiento de enfermedades, sistemas de control sanitario, dosificación de medicamentos y aplicación de tratamientos cutáneos hasta géneros con protección térmica dinámica, prendas funcionales adaptadas a actividades específicas y capaces de resguardar al usuario de condiciones atmosféricas adversas. Muchas son las aplicaciones posibles ya que se trata de un conglomerado de dispositivos que se adaptan al cuerpo y funcionan como una extensión de las funciones del mismo, agudizándolas e incrementando el rendimiento de los atletas en el caso de la indumentaria deportiva por medio de sensores y tecnologías de medición que generan datos con los cuales se trabaja reforzando con exactitud la práctica deportiva.

Se toma como precedente a la tecnología vestible el traje aeroespacial *AFS-2*, de la *NASA* (Aeronáutica Nacional y Administración Espacial) y la *ESA* (Agencia Europea Espacial), se trata de un traje de entrenamiento capaz de controlar el movimiento en el espacio lunar.

El traje contiene prendas como una chaqueta de cerámica líquida a base para protección contra rayos UVA y UVB; un traje de ventilación que contiene tubos de agua para refrescar el cuerpo y eliminar la producción de transpiración tanto en el cuerpo como en la cabeza; adicionalmente el traje contiene equipamientos que le suministran al astronauta, oxígeno, comunicación por radio, sistemas que permiten el monitoreo de los estados físicos del astronauta y proporcionando información en números legibles gracias a un LCD incorporado. (Barreto Díaz y Moreno Orjuela, 2013, p. 11)

Pero el concepto *Tecnología Wearable* (tecnología vestible) emerge en el año 2000 junto al desarrollo de *Levi Strauss* en conjunto con *Phillips*. Dicho proyecto llamado ICD+ (Industrial Clothing Design) consistía en cuatro camperas con un textil que protegía elementos electrónicos realizado en nylon recubierto de metal con un área de tejido simple integrando cables en el diseño pero no en el compuesto del tejido; el diseño lo realizó *Levi Strauss* mientras que *Phillips* desarrolló la tecnología que consistía en una red de interconexión con control remoto, audífonos, manos libres, celular Phillips GSM y un mp3 con controles para reproducir, avanzar y retroceder.

En cuanto a lo que actividad deportiva respecta, en el año 2012 en la Universidad de Northeastern (Boston, USA), se desarrolló *SQUID* una camiseta con propósitos de salud que inicialmente incorporaba tres sensores de movimiento capaces de transmitir datos sobre la actividad física del usuario, sus latidos y respiración a un lector indicador para conocer si la actividad realizada era o no beneficiosas para la salud del portador. Esta camiseta permite por ejemplo prevenir el codo de tenista, mientras que permite cuidar las malas fuerzas y mejorar la actividad deportiva. (Barreto Díaz y Moreno Orjuela, 2013)

La compañía *Heapsylon* lanzó, en marzo del 2014, calcetines deportivos que incorporan en su tejido sensores que brindan datos al instante sobre la pisada permitiendo así mejorar la postura y prevenir lesiones. Los calcetines *Sensoria* (ver figura 1) cuentan con sensores textiles integrados de presión en la punta y el talón, los datos que generan se envían a una especie de tobillera en donde se encuentra, también, la batería, un acelerómetro, un altímetro y transmisor Bluetooth que permite enviar datos a un smartphone mediante una aplicación específica. *Sensoria* permite establecer la calidad de la pisada del atleta, como también la distribución correcta del peso corporal que puede afectar la performance provocando lesiones como tendinitis, dolor en rodilla o espalda y pabalgas entre otras; así

como también brinda información sobre la cantidad de pasos efectuados, distancia recorrida y velocidad empleada. (Heapsylon, 2014)

Athos, marca de indumentaria deportiva canadiense, diseñó una serie de prendas inteligentes que permiten medir la frecuencia cardíaca-respiratoria, el esfuerzo muscular y el tiempo de ejecución en las rutinas de ejercicio; así como también el ritmo necesario para lograr conseguir el propósito atlético del usuario. Se lanzó al mercado en el verano de 2014 y se trata de camisetas y leggings livianos que cuentan con sensores y un instrumento de medición inalámbrico llamado *Core* que contiene una batería de veinte horas de duración con sólo veinte gramos de peso que recoge la información de catorce músculos a través de los sensores y la envía al *Core* que a su vez la trasmite a una aplicación específica para smartphone. La aplicación también permite llevar a cabo un conteo de las repeticiones y sets de entrenamiento y el tiempo que se tarda realizando cada una de las actividades; igualmente permite que al montar en bicicleta esta informe la distribución de forma balanceada del peso y el esfuerzo que se realiza entre las dos piernas. (Athos, 2014)

En la misma línea de desarrollo se encuentra el proyecto *Gymi: un atuendo deportivo*, de la mano del ingeniero mexicano Pedro Barrera y la empresaria australiana Debbie Roberts (2014), quienes idearon un atuendo deportivo para deportistas amateurs que incluye una remera con múltiples sensores en brazos y zona abdominal que posibilita la medición de las repeticiones, el tiempo, la calidad del desempeño en las sesiones deportivas y del ritmo cardíaco detectando el mejor punto de rendimiento para reducir la posibilidad de lesiones en el cuerpo; por otro lado se encuentra el pantalón que están diseñados para contar paso, sentadillas y saltos y funcionan de la misma manera que la remera. La información de la misma manera que elaboró Athos se envía a una aplicación específica que proporciona diferentes premios como navegar en Facebook cuando los objetivos deportivos han sido alcanzados. (Barrera y Roberts, 2014)

El cuerpo a medida que trabaja realizando un deporte o destreza expande las venas, aumenta el metabolismo, agranda los músculos e irradia calor para llegar al máximo de su rendimiento. Dicha información no se visualiza, ya que sucede dentro del organismo por lo cual la empresa *Radiate Athletics* desarrolló en 2013 un conjunto de camisetas que cambian el color según el calor del cuerpo dejando ver así el trabajo de los grupos musculares inmediatamente. Esto es posible gracias a la re-ingeniería de tecnología de la *NASA*, quienes cambiaron la forma de reflejar la luz de los electrones en presencia de calor corporal, permitiendo una visión térmica integrada en las camisetas que posibilitan un entrenamiento más estratégico por la traducción del calor corporal al espectro del color. *Radiate* (ver figura 2) está realizada con un textil de textura sedosa pero muy resistente a la abrasión y con propiedades antimicrobianas. (Radiate Athletics, 2013)

Radiate es un claro ejemplo de la innovación en prendas luminiscentes en donde las propiedades luminiscentes son adicionadas, en éste caso, al textil. La empresa *Radiate Athletics* puso el foco en relación al trabajo muscular del usuario y la luminiscencia, pero asimismo la inclusión de luz en prendas deportivas se utiliza mediante hilos conductores que terminan en luces LED y por la incorporación de fibras ópticas con la finalidad de conferirle al portador la seguridad de visualización en ambientes nocturnos. Para dicho caso se puede citar el desarrollo de *Utope Project* llamado *Sporty Supaheroe*; se trata de una campera de algodón orgánico resistente al agua que integra sesenta y cuatro luces LED (rojas, azules y verdes) en su cuerpo. La campera se pensó para ciclistas y para la seguridad de éstos, por lo que cuenta con patrones de iluminación que fluctúan según la circunstancia, es decir, brillan en rojo si el ciclista frena o en azul si va a doblar. Del mismo modo se encuentra la campera *Eclairer* diseñada por la marca francesa *Esthete*, también diseñada para ciclistas que incluye luces LED en lugares estratégicos como el frente y la espalda para ofrecer seguridad de visualización a quienes la utilizan. La prenda está realizada con poliéster

SympaTex a prueba de agua y que permite al cuerpo transpirar, también posee pequeñas hoyos en la sisa y en la espalda que funcionan como ventilación cuando la temperatura corporal aumenta. En cuanto a las luces, son de color blanco en el frente y rojas en la espalda, y se pueden divisar desde cien metros de lejanía. (Sánchez Martín, 2007).

Existen varios avances en lo que respecta a prendas luminiscentes pero también los hay también en cuanto a la ubicación, tal es el caso de la chaqueta *Compass* del diseñador Stijn Ossevoort a la cual se le ha integrado una brújula y permite conocer cuando se está en dirección al norte a través de destellos luminosos que genera la misma campera; esto es posible cuando uno de los veinticuatro cables electroluminiscentes que incorpora el abrigo indica el norte. (San Martín, 2010)

De esta manera tenemos evidencia empírica que la tecnología se ubica también en lo que a indumentaria deportiva respecta; la sociedad necesita de ella y se ha convertido en dependiente de esta; los deportistas se valen de la tecnología para lograr mejores destrezas en su campo específico tal es así que en la pasada Copa del Mundo (Mundial de Brasil 2014) Alemania logró ser el campeón ante Argentina. La victoria se logró ya que el técnico de la selección alemana Joachim Löw decidió elegir para entrar al campo, noventa minutos antes de que finalizara, a Mario Götze quien obtuvo el gol ganador. La decisión que tomo el técnico se debió a una tecnología desarrollada por *Adidas* denominada *Adidas Micoach*, que utiliza tres dispositivos: un sensor de velocidad que analiza los pasos que se realizan, la longitud de la zancada, tiene un peso de ocho gramos y se ubica en la zapatilla; la unidad central que tiene el trabajo de supervisar y registrar todas las operaciones, pesa sólo veintidós gramos y se ubica en el pantalón o en un brazalete; y por último el monitor de pulsaciones que analiza el funcionamiento del corazón, pesa 19 gramos y se ubica junto a una correa por debajo del pecho. La manera en que funciona este kit es que tanto el sensor de velocidad como el monitor de pulsaciones envían en tiempo real la información del

rendimiento del deportista, dichos datos se almacenan pero además la unidad central informa automáticamente cualquier falla en el entrenamiento, ya sea de mala fuerza, mala postura o ritmos cardíacos demasiado elevados o bajos y mediante instrucciones de voz junto con una aplicaciones específica de la marca los informa.

La selección en cuestión utilizó antes y después la tecnología *Adidas Micoach* (ver figura 3) para poder así medir todas las variables a cada jugador por separado en cada uno de los entrenamientos, estas mediciones iban desde la velocidad hasta la distancia y el ritmo cardíaco de cada jugador; la información recolectada se analizó mediante la aplicación antes mencionada que genera gráficas sobre el rendimiento de cada jugador, información que formó parte de la decisión final del DT de realizar un cambio y hacer ingresar al jugador que luego logró el gol ganador.

“La información es poder...” dijo Norman quien es el analizador de datos de rendimiento deportivo del equipo alemán. En el año 2014 Alemania supo como utilizar la tecnología vestible a su favor para poder así conocer mejor el rendimiento de cada uno de sus jugadores y generar mejores estrategias a la hora de la toma de decisión. (Carvalho de Araújo, 2016)

Si bien la tecnología que utilizó la selección no se trataba de prendas, Adidas se encuentra en actual investigación para generar que el kit de tres dispositivos se encuentre adosado a la misma prenda, como ya lo ha logrado con el sensor de velocidad que ya tiene su propio calzado que funciona con éste sin la necesidad de incorporarlo al calzado personal.

En la actualidad los dispositivos empleados para el cuidado integral de la salud que miden los signos vitales, la detección de impactos físicos, que realizan monitoreo biomecánico (ángulos de articulaciones, rangos de movimientos y alineación de hombros y rodillas), como así también localización geográfica permiten al usuario o al entrenador controlar su actividad física realizando un seguimiento diario del ejercicio realizado y sus indicadores de salud

como el ritmo cardíaco, el número de calorías quemadas, las horas de sueño o las calorías ingeridas; de esta manera alejan al deportista de practicas deficientes y ofrecen un diagnóstico rápido de su estado de salud gracias al monitoreo continuo, es aquí cuando se incorpora el concepto de e-salud en donde el atleta se exige para lograr los objetivos esperados pero con la información constante de su estado de salud general, elementos que aumentan el rendimiento deportivo.

Capítulo 2. El diseño que cubre una necesidad: el frío

2.1. La alta montaña

En la tierra se distinguen varias zonas climáticas, teniendo en cuenta la latitud en donde se encuentre la zona a estudiar; en primer lugar se encuentran los climas cálidos que se dan principalmente en la zona Intertropical (entre los Trópicos de Cáncer y Capricornio), en segundo lugar se encuentran los climas templados, localizados entre los trópicos y los círculos polares; y por último se encuentran los climas fríos, éstos se dan en zonas polares y zonas de alta montaña, esta última zona presenta temperaturas muy frías, vientos fuertes y lluvias elevadas generalmente en forma de nieve.

Se considera clima de montaña aquel que se propicia en zonas que superan los 1.200 metros de altitud. Este clima, al que se conoce también como de alta montaña o alpino, tiene la característica de ser un clima diferenciado del clima general de la región donde se sitúa. De esto se desprende que el clima de montaña no es un clima en particular, sino que se trata de un clima distinto debido a la diferencia con que son afectados los centros de acción y las masas de aire que el clima general de la zona en donde se localiza.

La característica más representativa de este clima son las modificaciones que infiere la altitud al clima particular de la zona donde la montaña se encuentra. Es imposible hablar de un único clima montañoso, sino de diversos climas de montaña, uno por cada clima particular de la zona donde se ubica. Por lo tanto, las temperaturas de montaña presentan características propias que disminuyen 6 ° C cada 1000 m de altitud, partiendo del clima base de la región; particularmente, en la Argentina, la temperatura media en las montañas de descenso deportivo se encuentra entre los 10° y los 10° bajo cero. (Köppen, 1930)

A pesar de estar definidas las diferentes zonas climáticas y donde son mejores las condiciones para la vida, el hombre de la mano del desarrollo tecnológico ha conseguido superar ciertas limitaciones que el clima imponía, adaptándose de esta manera a climas

hostiles y practicando *deportes de alta montaña*; denominados así porque tienen como común denominador que se desarrollan en un medio de clima hostil de frío bajo cero, que tienden a la verticalidad, que precisan de resistencia aeróbica de larga duración y que se realizan en la alta montaña.

Específicamente los deportes de alta montaña son el trekking que se basa principalmente en recorrer senderos con dificultad en la montaña de manera autónoma, además se halla el montañismo o alpinismo que consiste en hacer cumbre o llegar hasta la cima de las diferentes montañas que se visitan, en la misma línea se encuentra el sky de travesía que es un deporte que une el alpinismo y el sky, se realiza con unas tablas especiales en donde la zona que toca la nieve cuenta con una suela de piel de foca sintética que permite desplazarse pendiente arriba sin desplazarse hacia atrás, sólo hacia delante, logrando llegar a la cima. También encontramos la escalada que consiste en ascender por las paredes de la montaña con equipos especiales, y que cuando se realiza en la alta montaña se escala en hielo prácticamente, por lo que el equipamiento cambia para estas altitudes. Todos éstos deportes sólo requieren de equipos aptos para el ascenso a la montaña ya sea indumentaria y herramientas de seguridad, pero para realizar sky alpino y snowboard que son deportes que se realizan en lo alto de la montaña con tablas específicas, se necesita infraestructura específica como medios de elevación a la montaña, pistas de tráfico delimitadas, señalización, baños, hosterías para comer y personal por toda la montaña para la seguridad de los turistas que pasan el día entero en lo alto del cerro.

La Argentina cuenta con 19 estaciones de sky repartidas entre las provincias de Mendoza, Neuquén, Río Negro, Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego. La temporada en el país comienza en el mes junio, llegando a su punto álgido en agosto y culminando a fines de septiembre, exceptuando al Cerro Castor (Ushuaia, Tierra del Fuego) que extiende su temporada hasta fin de octubre.

En el mundo las montañas cubren el 53% de Asia, el 36% de Norteamérica, el 25% de Europa, el 22% de Sudamérica, el 17% de Australia y el 3% de África. En total, un 24% de la litosfera constituye masa montañosa, en donde se albergan 3.583 estaciones de sky en todo el mundo según el ISES (Instituto Superior de Esquí y Snowboard) siendo Estados Unidos quien aloja la mayor cantidad (440 estaciones), seguido por Austria (282), Italia (259), Francia (243), Alemania (196), Canadá (190), Noruega (150), Republica Checa (121) y Eslovaquia (100). (FASA, 2016)

2.2.1 Cuerpo y clima: hacer deporte en climas bajo cero

El desarrollo alcanzado en la última década por el deporte, su difusión global y la no exclusión por sexo, edad ni capacidad adquisitiva, así como también la posibilidad de contar con medios de transportes 4x4 y el aumento en seguridad por parte de la indumentaria y equipamiento deportivo, ha hecho que los deportes invernales practicados en lo de alto de las montañas sean cada vez más populares, sobretodo, entre los jóvenes que viajan en busca de aventura; pero muchos de ellos, que no pertenecen a los grupos experimentados de montaña no saben que los distintos elementos que concurren a formar el clima (temperatura, humedad, presión atmosférica y ventilación) contribuyen a condicionar la prestación atlética influyendo de manera indiscutible sobre el rendimiento, sobre la presencia de fatiga, sobre la frecuencia y gravedad de lesiones, igualmente sobre el desgaste a nivel mental y, por último, sobre el sistema autoinmune arriba de la montaña.

Los seres humanos poseen sangre caliente y mediante el metabolismo basal producen calor, energía que utiliza el organismo para mantener las funciones vitales en reposo; la temperatura interna en condiciones normales es de 37° C, y pese a los cambios de la temperatura ambiente, son capaces de mantener esta temperatura estable. Para ello, el

cuerpo se ve continuamente obligado a reajustarse para ganar o perder calor. (Bergua, 2011).

Según Lawrence Armstrong en su libro *Rendimiento en ambientes extremos* el proceso por el que se pierde o se gana calor, es un fenómeno químico llamado homeostasis que ayudado por mecanismos físicos intentan mantener equilibradas las composiciones y las propiedades del organismo; cómo se explicó en el capítulo uno la pérdida de calor se produce por conducción (transfiere calor por contacto físico directo), convección (el calor corporal se transfiere por el movimiento del aire o por el agua en contacto con el cuerpo), radiación (el cuerpo irradia su energía calorífica al aire del entorno) y por evaporación (al convertirse el sudor excretado por la piel en vapor y también por el mismo aire de la respiración).

En los climas fríos, hay numerosos agentes ambientales que desequilibran la homeostasis de los sistemas corporales, a los que el cuerpo se debe adaptar del mejor modo posible para permanecer vivos. Primeramente, una temperatura del aire por debajo de la temperatura de la piel y de la temperatura interna del cuerpo puede suponer que la pérdida de calor exceda a la producción del mismo por lo que la temperatura interna del cuerpo disminuya; por otro lado, el movimiento del aire a través del cuerpo que acelera la pérdida de calor corporal al quitar capas de aire caliente en calma que hay atrapadas en las prendas aislantes, y al aumentar el enfriamiento por evaporación de la piel húmeda por el sudor o cuando el material aislante está húmedo. Por último el viento seco que unido al frío puede suponer hasta un 80% de toda la pérdida de calor corporal. (Armstrong Lawrence, 2000)

La simple exposición, del cuerpo a un ambiente frío durante un tiempo hace que se produzcan en el organismo varias respuestas adaptativas inmediatas para mantener el cuerpo en 37°C; dentro de ellas, las más importantes a saber para el diseño de indumentaria es producir más calor y reducir la pérdida de calor.

La realidad a la hora de hacer ejercicio en ambiente frío evidencia que soportar tales condiciones supone un estrés adicional debido a que la vestimenta, que se utiliza para aislarse del impacto del frío, suele ser una incomodidad por la fricción de unas prendas con otras, y un peso extra que dificulta muchas veces el movimiento.

Su efecto conjunto desencadena: un mayor gasto de energía por el peso extra soportado y la fuerza demás que debe hacerse para realizar movimientos por el roce entre las prendas de abrigo; un descenso de la coordinación y un efecto anestésico en los receptores sensoriales de las partes más lejanas como manos y pies. (Chicarro, 2006).

Es importante tener en cuenta que al hacer deportes a alturas tan elevadas la piel, órgano que representa el diez por ciento del peso total del individuo y de vital importancia a la hora de proteger del ambiente a todos los órganos y músculos del cuerpo, se encuentra expuesta en la zona del rostro por eso es muy común ver la marca (por oscurecimiento de la piel) de las antiparras en andinistas o esquiadores; dichas marcas son quemaduras de nivel uno o dos por la acción del sol y se oscurece gracias a la melanina que actúa como barrera para evitar que la piel se dañe más de lo que ya lo ha hecho. La melanina impide la elaboración de quemaduras solares, pero no imposibilita daños que a mediano y a largo plazo ejecuta los rayos ultravioletas en la epidermis; además de la melanina el sudor actúa como filtro solar por su capacidad de absorber la radiación del sol pero ante fríos muy elevados la producción de sudor en piel expuesta produciría quemadura por enfriamiento en donde el tejido se congela y muere. Por lo tanto, es necesario aplicar protector solar y si el sudor es muy intenso cubrir la zona del rostro con tejidos absorbentes que alejen la transpiración del contacto con su piel. (Águila, 2012)

Las respuestas fisiológicas no son muy eficaces para prevenir la pérdida de calor ni las quemaduras por acción del sol; es decir que las posibilidades que brinda el cuerpo para aclimatarse en situaciones de clima frío en la alta montaña, son muy limitadas por ello los

seres humanos dependen mucho de las medidas externas, como el uso de prendas de abrigo, el cobijo, el protector solar y el suministro externo de calor. La mejora y el perfeccionamiento de las prendas de abrigo y los equipos constituyen la base para aumentar la seguridad de la exposición al frío; quedando claro finalmente que el máximo rendimiento alcanzable en la alta montaña puede verse afectado de manera negativa si la temperatura interna o la temperatura muscular caen, sin embargo, dado el contexto en el que se llevan a cabo dichos deportes existen, también, otras razones por las que se debe ir preparado de forma adecuada y una de ellas es la seguridad; ya que se trata de actividades de larga duración a altas velocidades en ambientes extremos.

2.2. Sistema de capas

En un principio los primeros habitantes, los indios, utilizaron las pieles de los animales para cubrirse y aislarse del frío extremo, los esquimales las adoptaron en forma de chaquetas y pantalones para adaptarse a las condiciones del medio externo. Luego, los mongoles las perfeccionaron inventando una túnica con plumas y fibras acolchadas, y los rusos desarrollaron, por su parte, largos y pesados abrigos de lana; posteriormente, los hilados, telares, costuras y distintos tipos de telas permitieron dar formas anatómicas a los vestidos y prendas utilizadas sobre la piel que estaban compuestas principalmente de lana y algodón, dichas prendas sufrieron un cambio radical con la llegada de las fibras sintéticas como el *Nylon* y el *Polyester* a mediados del siglo XX.

Particularmente, en la alta montaña los materiales desarrollados gracias al I+D de las marcas como el *pile*, el *Thinsulate* o el *Hollofil* son fibras totalmente sintéticas que han desplazado casi por completos el uso de los viejos anoraks de *Duvet*, los abrigos pesados y las camisas leñadoras. El equipo de indumentaria para realizar deportes de alta montaña consiste en una prenda interior, una intermedia y una exterior, el concepto de las tres capas; que proporciona la posibilidad de agregar o quitar capas dependiendo de las adversidades meteorológicas ya que en la montaña los cambios de temperatura suelen ser muy bruscos, dados por la altura en que se encuentran las cimas, asimismo depende de la actividad e intensidad del deporte que se realice.

En la actualidad las prendas que se etiquetan como *de interior* o *wicking layer* utilizan fibras como el *Termodatyl* que utiliza fibras huecas de clorofibra que logran eliminar la transpiración por capilaridad, permitiendo la salida de humedad y la evaporación de olores, lo que favorece el utilizarla por varios días seguidos. Sobre esta, la prenda denominada *intermedia aislante*, en donde se utiliza un enterito o jardinero de *pile*, *polar* o *polar plus* y por último y

encima de las dos primeras prendas, un pantalón impermeable catalogado prenda *exterior protectora*. (Bergua, 2011)

Como se explico anteriormente lo que se pierde o se gana (se transfiere) es calor, no frío; la indumentaria y el calzado son el equipo que forma parte del escudo para controlar el traspaso del calor, ya sea ganancia o pérdida ya que la función principal del outfit es lograr controlar la transferencia de del calor evaporativo, conductivo y convectivo; por lo que la comodidad depende de una buena interacción entre las prendas y el calzado utilizados en el entorno, del grado de actividad y del nivel físico con que cuenta el usuario.

La capa interior o wicking layer se encuentra en contacto con la piel y se compone por fibras sintéticas no absorbentes que aíslan y al mismo tiempo facilitan el alejamiento del líquido de la piel, se trata de fibras de poliéster de alta tecnología que tiene una sección transversal y una gran superficie que permite realizar la función principal de dichas prendas que es la de secar la piel mediante la expulsión de sudor lejos de esta, evitando así el enfriamiento del cuerpo ya que las prendas húmedas dejan escapar el calor veinticinco veces más rápido que las secas. De igual manera, esta primera capa crea un microclima interior que evita un sobrecalentamiento en donde se pierde energía para enfriar el cuerpo, ahorrando así esa energía para incrementar la potencia muscular; al igual que una segunda piel las prendas que forman parte de la primera capa deben ajustarse al cuerpo en cuello, puños y tobillos para poder retener el aire caliente que genera el cuerpo evitando que se desplace al exterior.

La prendas wicking layer se confeccionan con tejidos bielásticos y no tienen costuras laterales, las pocas costuras que tiene suelen ser planas para otorgar mayor comodidad. Los fabricantes clasifican dichas prendas de acuerdo a su grosor, siendo la mas fina y primera llamada *ligera* ideal para ambientes fríos donde se realiza una intensa actividad física y se transpira mucho porque ayuda a expulsar el sudor y permite transpirar sin que el tejido se

moje. La segunda denominada de *grueso medio* que es conveniente para actividades continuas con fríos intenso; y por último las designadas de grueso expedición utilizadas para actividades estáticas con mínima sudoración que tienen el mayor poder calorífico.

La capa intermedia aislante tiene la misión de retener la máxima radiación térmica desprendida del cuerpo, que procura mantener un equilibrio térmico similar a la temperatura corporal natural. La capa aislante admite una o más prendas, que incluye suéteres, buzos y chalecos, que permitan la transpiración y evacúen eficazmente el sudor lejos de la piel, y que dependiendo del material utilizado y la forma en que se confecciona propicie una mayor o menor retención térmica en el menor espacio posible, que se consigue gracias a las microcámaras de aire formadas entre los tejidos.

El tejido de poliéster se convierte en el denominado forro polar al aplicarle un tratamiento de desgarro parcial del tejido mediante pequeñas ruedas dentadas, en donde los hilos se abren en micro-filamentos en posición vertical dándole un aspecto esponjoso y suave. De éste modo se adquiere resistencia a la humedad, secado rápido y un poder calorífico dos veces superior al ofrecido por la lana y creando un micro-clima cálido y seco alrededor del cuerpo, alejando la humedad de la transpiración de la piel. No se pudre y apenas absorbe olores. (Barretto, 2014, p.7)

La única dificultad que se encuentra con el forro polar es que el viento consigue traspasarlo, por lo que se le realiza un proceso de laminado denominado Windstopper u otro llamado Windbloc, transformándose así en tejidos técnicos corta viento, antitranspirantes, reducido en pilling, cálidos y de mayor durabilidad.

Al igual que las prendas que pertenecen a la primera capa, los fabricantes clasifican las prendas aislantes por grosores, comenzando por las apodadas *ligeras* siendo las mas finas y en donde la más utilizada es Polartec 100; en segundo lugar las prendas de *grueso medio* en las que se acostumbra a emplear *Polartec 200*, *MTR Fleece*, *Gore Windstopper* y *Polartec Windbloc*; y por último las prendas denominadas de *grueso expedición* utilizando mayoritariamente el tejido *Polartec 300*.

Por último, la tercera capa de indumento que protege contra las adversidades climatológicas y que desempeña un papel crucial a la hora de evitar sensación de incomodidad debido a la humedad que se genera cuando el cuerpo pierde calor aceleradamente. Para impedir dicha pérdida de calor conductiva y el efecto incómodo que ese mecanismo conlleva la capa protectora debe mantener secas las capas de aislamiento intermedias, y debe ser impermeable para que el agua procedente de fuentes externas (lluvia, nieve y aguanieve) no penetra hacia el interior y a la misma vez que transpirable para proteger a los tejidos aislantes contra la acumulación de humedad como se explicó; asimismo es necesario que sea cortaviento para evitar la pérdida de calor convectiva.

La mayoría de las prendas que pertenecen a dicha capa utilizan una tecnología de laminado que impide que pase la humedad del exterior pero permite, a su vez, que la transpiración se escape manteniendo el cuerpo seco y cómodo. Las tipologías más populares en la práctica de deportes de nieve son las monoprendas que combinan chaqueta y pantalón, las cuales poseen bolsillos, trampas de nieve y cremalleras funcionales; de la misma forma los pantalones de snowboard se refuerzan en la zona de glúteos y las rodillas para una protección adicional al arrodillarse o sentarse en la nieve para colocarse la tabla. (Barreto, 2014)

2.2.1. Accesorios y complementos

La *headwear* o indumentaria para la cabeza es imprescindible ya que el cincuenta por ciento del calor del cuerpo se puede perder por la cabeza por lo que es necesario cubrirla con un gorro, sombrero o pañuelo de paño grueso y suave o de lana, como así también se puede cubrirla con un casco que no sólo protegen de los golpes sino que también mantienen el calor. Los cuellos de polar térmico y algunas máscaras con pequeños hoyos calados sirven a la hora de mantener el calor en la zona mas alta del cuerpo.

Por otro lado, se encuentran las gafas de sol y anteojos que protegen los ojos de la radiación perjudicial que emite el sol, la importancia de la utilización de dichos elementos en la alta montaña es muy importante ya que la nieve es una superficie reflexiva y produce que los rayos ultravioletas se vuelvan más fuertes mientras que la altitud, a la que se exponen los deportistas, magnifica el peligro. Igualmente el uso de alguna protección en la vista aumenta el contraste de la visión permitiendo discernir correctamente las características del terreno y evitando así el peligro de una colisión en la montaña.

Por otro lado, dentro de los complementos se encuentran los guantes y *mittens* que se deben utilizar realizados con telas impermeables y respirables. Los *mittens* o manoplas suelen ser más cálidos que los guantes en general pero al tener los dedos todos juntos contenidos en un mismo sector ofrecen menos libertad de movimiento. Los guantes y manoplas para el deportista de snowboard tienen un refuerzo en la zona palmar debido al desgaste adicional de ajustar las fijaciones de la tabla y de rozar constantemente con la nieve para no perder el equilibrio; algunos también incluyen protectores en la zona de la muñeca para mayor seguridad para deportistas principiantes.

Por otro lado, los calcetines deben ser ligeros y de mediano peso para las actividades de nieve. Los calcetines están realizados en una amplia variedad de materiales incluyendo poliéster, acrílico, lanas y nylon, algunos también, tienen características wicking similares a la ropa interior larga permitiendo que los pies se mantengan secos y cómodos.

En resumen es muy interesante las indicaciones de uso de las prendas técnicas ya que la manera o costumbre de uso que tenga cada usuario determina la eficacia de la tecnología incluida en el equipo. Por ejemplo la capa wicking debe estar cómodamente cercana a la piel para absorber la humedad pero no excesivamente ajustada, la capa de aislamiento necesita flojedad para atrapar el aire entre las capas, pero no debe estar abultada de manera tal que

restrinja el movimiento; finalmente, la capa de protección debe caber confortablemente ofreciendo la posibilidad máxima de movimiento. En lo que respecta a los completos y accesorios los deportista de la alta montaña deben buscar cien por ciento de protección UV en gafas de sol y los cristales deben estar adheridos con seguridad al marco debiendo apoyarse suavemente en el puente de la nariz, de igual manera si se trata de antiparras estas deben además de tener una zona de respiradero para evitar que se empañen. Éstos accesorios deben formar un sello ininterrumpido sobre la cara, y quedar sobre las cejas y debajo de los pómulos.

Los guantes o manoplas no deben estar excesivamente ajustadas, ya que es necesario contar con un espacio de aire en la extremidades de los dedos que actúa como aislamiento adicional. De la misma forma no es recomendable utilizar mucho pares de calcetines ya que esto restringirá la circulación y generará enfriamiento; tampoco se recomienda el uso de algodón en la alta montaña por su secado lento y el riesgo de congelamiento que conlleva si la prenda se encuentra humedad por un largo periodo de tiempo. (*Real Federación Española de Deportes de Invierno, 2015*)

2.3 Textiles técnicos

Los textiles técnicos son todos aquellos productos manufacturados a través de un proceso textil, en una o más de sus etapas, que reaccionan a exigencias específicas como las mecánicas, térmicas y de durabilidad, y que por lo tanto el textil puede aplicarse con un fin técnico como el deporte en la alta montaña.

Los campos de aplicación en los que se los puede clasificar son de ingeniería civil (geotextiles), vestimenta de protección personal, automoción y transporte, agricultura y pesca, edificación, medicina e higiene y por último interiorismo y decoración.

Por su parte, las prendas de protección personal son aquellas que sustituyen o cubren la ropa propia, y están desarrolladas para proporcionar protección contra uno o más riesgos. Los tipos de riesgos que son capaces de cubrir son los climáticos como altas y bajas temperaturas, viento, lluvia, nieve y humedad, y por otro lado riesgos propios de la actividad que pueden ser caídas, golpes, roces y torceduras, igualmente proporcionan protección contra los riesgos térmicos como el calor conjuntamente con todos los mecanismos de calor ya vistos; del mismo modo funcionan contra salpicaduras de metales fundidos y líquidos calientes, y último protegen ante riesgos biológicos y eléctricos-radiantes.

El tipo de textil utilizado para indumentaria de alta montaña se inscribe dentro de las vestimentas de protección personal, siendo los textiles técnicos para protección de los factores climáticos el objetivo a desarrollar.

Las prendas que se confeccionan para la protección de factores climáticos tienen en sus hechuras textiles con membranas y laminados; una membrana es un material tipo plástico que contiene microporos o agujeros del tamaño de un capilar y que dichas membranas, se laminan entre dos capas de tejido y detienen el viento y el agua. Por consiguiente, las prendas ofrecen impermeabilidad al agua y obstrucción al viento, permitiendo la transpiración

incluso con la lluvia intensa; dichos materiales cuentan con los antedichos microporos que son 20.000 veces mas chicos (en tamaño) al de una gota de agua, es decir casi invisibles con lo que garantizan la impermeabilidad absoluta, pero a su vez, los hoyuelos son 700 veces mayores a las moléculas de vapor de agua producidas por el cuerpo humano admitiendo el paso de la transpiración. (Barreto, 2014)

El sistema de membranas tiene tres formas de aplicarse; el primero es por medio de laminados en donde primero se crea el laminado y luego se lamina (pega) al tejido soporte que suele ser poliamida; la frágil membrana queda protegida, ante la abrasión externa y las propiedades del proceso no se alteran por la temperatura, ni por la presión. La siguiente forma de aplicarse es por medio de la inducción en donde se aplica un baño sobre la poliamida penetrando primero el tejido y luego cubriéndolo y entrelazándose con el material. Son mas resistentes al desgaste por el uso que los laminados y más económicos ya que se realizan en un solo paso, pero por otra parte no cuentan con la misma transpirabilidad y resistencia ante temperaturas por debajo de los diez grados bajo cero. Finalmente se encuentra el transfer, que suele ser el sistema menos utilizado ya que el tejido soporte tiene un adhesivo que se activa por calor, pegándose al laminado cuando se le aplica una fuente de calor durante el proceso.

Las prendas que se confeccionan con los materiales de membrana, antes nombrados, suelen sellarse en la zona de las costuras para evitar filtraciones de agua; la cuidada confección permite una mejor movilidad protegiendo de los agentes externos al usuario incluso cuando éste mantenga una postura corporal comprometida. Un buen ejemplo es el de la capucha que debe permitir albergar un casco debajo de ella, disponiendo de viseras plegables que acompañen el movimiento de la cabeza, para ofrecer una visión total, incluso mirando hacia atrás.

Existen tres tipos de membranas: la primera es de dos capas, en donde reciben este apodo las prendas con una membrana laminada directamente sobre un tejido exterior; la segunda también es de dos capas y se trata de una prenda en donde la membrana tiene un tratamiento que le da rugosidad, ofreciendo mayor resistencia a la abrasión que la anterior de dos capas, pero con mas ligereza que la indumentaria de tres capas. Al fabricar una prenda con membrana de dos capas se suele utilizar un forro suelto para proteger la membrana que queda al descubierto.

Al final están las de tres capas en donde la membrana se lamina entre un tejido exterior y otro interior (forro protector), son mas rígidas, mas resistentes al desgarró y la abrasión, más impermeables aunque no tan transpirables por lo que dejan pasar la transpiración en un 35% menos que las de dos capas y son mas pesadas; las membranas de tres capas suelen utilizarse como refuerzos en zonas sometidas a un alto grado de desgaste y abrasión o en prendas completas si el contexto lo amerita. (Wilusz, 2008)

En resumen se puede observar que las prendas técnicas interactúan con el ambiente por resistencia térmica (aislante), resistencia a la evaporación, a la penetración del viento y son las tecnologías de laminados y recubrimiento las que aportan las soluciones para poder conseguir prendas para alta montaña impermeables, repelentes al agua y que protegen contra los duros fríos en las elevadas cimas.

2.4. Tecnología vigente para hacer frente al frío

En 1969, Bob Gore, el actual presidente de la compañía Goretex descubrió que el politetrafluoretileno (PTFE) podía expandirse hasta formar una material resistente y poroso. Esta nueva forma de PTFE, el PTFE expandido, es químicamente inerte, tiene un coeficiente de fricción bajo, resiste temperaturas extremas, no envejece y es resistente ante condiciones climatológicas adversas. A demás se trata de un tejido poroso, cortaviento, muy resistente, hidrófobo y biocompatible. (Barreto, 2014)

Lo que explica la profesora Barreto es la membrana bicompuesta Gore-tex que tiene tres características importantes antes mencionadas y que se desarrollaran aquí, la primera propiedad del textil es ser cortaviento dado que, en el momento que el aire frío penetra en la ropa genera un efecto de enfriamiento, éste sustituye la delgada capa de aire caliente que se encuentra junto a la piel y que permite detectar los cambios de temperatura por mínimo que sean; por lo que los vientos fríos no pueden atravesarlo ya que la estructura se encuentra integrada a una sustancia oleófoba que es impermeable al aire por lo que el tejido no puede ser transgredido por las corrientes frías de las alturas.

El segundo y tercer atributo es el de impermeabilidad gracias a los microporos con los que cuenta que no permiten el paso del agua en estado líquido pero si en estado gaseoso o vapor de agua (sudor), por lo que también es transpirable. (Barreto, 2014)

Para obtener el tejido *Gore-Tex* (ver figura 4), la membrana se combina con diversos tejidos de alto rendimiento para crear diferentes laminados. Por ejemplo el tejido *Gore-Tex LTD* es un tejido de dos capas utilizado para forrar prendas, que resultan muy silenciosas durante el movimiento, son suaves, maleables y son fáciles de doblar. La capa exterior de las prendas con éste textil pueden incluir un diseño complejo sin que ello afecte su impermeabilidad ya que el tejido superior no está laminado. Existe también el tejido *Gore-Tex Z-liner* que se coloca suelto entre la capa exterior de la prenda y el forro interior lo que propicia poder elegir entre una gran gama de forros y tejidos exteriores y, asimismo, incluir detalles de diseño y

estilo que no resultan prácticos en otro tipo de prendas transpirables e impermeables, este tejido es ideal para el prendas aislantes.

Se encuentra dentro de la misma compañía el tejido *Gore-Tex PacLite* que se basa en una tecnología patentada en la que se introducen puntos en el interior del tejido que protegen la membrana *Gore-Tex* por lo que resulta inútil el uso de un forro en la prenda, éste textil al igual que todos los de la familia *GoreTex* es impermeable, cortaviento y transpirable; las prendas fabricadas con *Gore-Tex PacLite* son *Guaranteed To Keep You Dry* (garantía para mantenerse seco) de modo que ante cualquier climatología la prenda se mantiene seca. Esta tecnología se ha creado para desarrollar prendas con menor peso así como también mayor facilidad para doblarla lo cual genera mas espacio para otros elementos esenciales en los equipos de montañismo por ejemplo, también cuentan con mayor capacidad de transpirabilidad sin reducción del confort y mejor apariencia estética en las prendas gracias a la cinta de sellado que contiene. De la misma manera se encuentran el *Gore-Tex Perfomance Shell* que está diseñado para proporcionar comodidad y protección impermeable duradera y son ideales para una amplia variedad de actividades al aire libre; conjuntamente se encuentra el *Gore-Tex Soft Shell* que son tejidos versátiles, cómodos y muy suaves para condiciones frías y húmedas y que están diseñados para reducir el número de capas y mejorar la movilidad combinando protección óptima contra inclemencias del tiempo, y generando prendas impermeables, cortaviento y transpirables.

En la misma línea de tecnología se encuentra el *Gore-Tex XCR* que aumenta el rango de confort gracias a que son un 25% más transpirable que el *Gore-Tex* normal sin perder impermeabilidad y tiene mayor resistencia a la abrasión en usos intensos por lo que son ideales para ir a las montañas con grandes precipitaciones.

Para situaciones de frío y viento intenso se encuentra el tejido *Windstopper* de la misma casa *Gore-Tex*, se trata de una nueva generación de microporos que protege del viento y evita que las prendas se humedezcan; se encuentra de dos y tres capas, y combinada con *Soft Shell*, dichas prendas suelen ser las de cuarta piel y los accesorios en los que se utiliza tejido de punto o tejido polar laminado con *Windstopper* resistente al aire; también es común encontrarlas colocadas entre dos capas de tejido polar y se denomina *Windstopper Double Faced Microfleece*. Por otro lado, se encuentra el tejido *Windstopper Microfleece/Mesh* en donde una cara es resistente al viento y contiene una malla interior para actividades aeróbicas.

Por otro lado se encuentra el tejido *Activent* que es el resultado de la búsqueda de la empresa *Gore-Tex* por cubrir el vacío que había entre los productos cortavientos y los demás productos transpirables; se trata de un compuesto único que utiliza una membrana microporosa y polímeros especiales diseñados para maximizar el rendimiento requerido para actividades de corta duración y alto consumo de energía, es decir para atletas de elite. Asimismo encontramos la tecnología *Dryloft* que está diseñada para maximizar el rendimiento de las prendas aislantes y los sacos, este tejido incorpora un compuesto que utiliza una película microporosa y polímeros especiales que ofrecen un alto rendimiento en las prendas en las que se utiliza. (Williams, 2009)

Gore-Tex no es la única marca con tejido técnicos para indumentaria outdoor de alta calidad, existe *Textrem* con el mismo rendimiento que ofrece *Gore-Tex*; de la misma manera también se encuentra *Aquaphile* que es una membrana impermeable y respirable, que repele la lluvia y la nieve, mientras que permite la salida de las moléculas del vapor de transpiración del cuerpo regulando la humedad y manteniendo así, la temperatura corporal regulada. Finalmente se encuentra la membrana *SympaTex* de origen alemán y principal competidor de *Gore-Tex* ya que su sistema de funcionamiento se basa en principios químicos y no en la

física como la membranas microporosa de *Gore-Tex*; aunque claro está que las prendas más vendidas del mercado están realizadas con *Gore-Tex* gracias a su excelente rendimiento y protección en indumentaria técnica y a la gran aceptación que tienen los usuarios.

Dentro de los tejidos para protección están los específicos para protección térmica en donde se encuentra el *Thermolite* que es el que mejor protege ante el frío con el mínimo de peso, se trata de una fibra de poliéster en donde cada filamento se encuentra hueco, por lo que cada uno de dichos filamentos son un aislante en sí mismo; la fibra se creó a raíz del descubrimiento del pelo de oso como patrón ya que cada uno de éstos es hueco para lograr mantener su temperatura corporal, se suele utilizar dentro de chaquetas, chalecos y abrigos.

De la misma manera se encuentra la marca comercial *Polartec* (ver figura 5) que confecciona tejidos de forro polar, las prendas se fabrican en diferentes densidades según el tipo de uso al que se vaya a destinar; la densidad del tejido se mide en gramos por metro cuadrado y se conocen como del 100, del 200 y del 300. Primeramente existe *Polartec BiPolar Technology* en donde las prendas fabricadas con éste tejido son un 30% más calientes que las fabricadas en tejido de polar común teniendo en cuenta que la capa exterior es repelente y resistente al agua y la capa interior que contiene un cardado exhaustivo es eficiente atrapando el aire y aumentando el aislamiento. Dentro de esta familia se encuentra igualmente el *Polartec Recycled 300 Series Fleece* que tiene un acabado aterciopelado en ambas caras del tejido para maximizar su durabilidad, es hipoalergénico y tiene en su exterior una terminación llamada *DWR* (durable wáter repellent) que repele al agua para conseguir la máxima capacidad térmica. Del mismo modo se encuentra el *Polartec Series 100M Microfiber Fleece*, que suma a las características del tejido anterior, que seca rápidamente, resiste la formación de peeling y tiene un tratamiento antimicrobiano. Finalmente *Polartec BiPolarTechnology Series 200* es un tejido con cardado denso tratado con la terminación *DWR* que protege de la lluvia ligera y de la nieve. (Shishoo, 2015)

Capítulo 3. La prenda como resultado de la ingeniería, disfrazada de moda.

Las estrategias de diseño para alta montaña se elaboran centradas en el usuario y de acuerdo a sus requerimientos, para esto, se tienen en cuenta las tecnologías tridimensionales y los entornos virtuales que ofrecen oportunidades para desarrollar indumentaria para climas fríos que sea eficaz y que ayude a la persona a adaptarse mejor al entorno gélido; las fibras de marca que se incorporan en los conjuntos y prendas, están comenzando a ser comarcas con los textiles inteligentes y los aparatos electrónicos portátiles. Se han establecido relaciones entre los proveedores tales como la marca finlandesa de electrónica *Polar* y *Adidas*, mientras que *Apple* realiza colaboraciones con *Nike* por ejemplo.

Seamfree Santoni es también una evidencia de cómo la tecnología se ha introducido en el mundo de la moda para generar soluciones de portabilidad al usuario y a las empresas; esta tecnología sin costuras, denominada *Just in time* permite realizar artículos que hacen frente a las nuevas necesidades del consumidor ofreciendo a la empresa la posibilidad de programar estrategias comerciales específicas para áreas de productos y de mercado. Esta tecnología de punto se ha comenzado a utilizar en la capa interior o *wiking* de prendas deportivas de alto rendimiento como en tops, pantalones o trajes de cuerpo completo (monoprenda) que son diseños apoyados por la ingeniería y que mediante la organización de las fibras de poliéster, poliamida, polipropileno e hilos elastómeros en las zonas donde irían las costuras, proporcionan diversos grados de estiramiento, fuerza, seguridad y protección para el deportista.

De esta manera los diseñadores de indumentaria junto con ingenieros buscan constantemente solucionar las dificultades a las que se enfrentan diariamente los deportistas; tal fue así el caso de los empleados de la pequeña compañía llamada *Seattle*

(Washington), especializada en todo tipo de maquinaria para el hogar, que se trasladaban a su zona de trabajo con motocicletas y al parecer experimentaban frío severo por las mañanas; en busca de una solución para mantener a los empleados calientes el propietario Gordon Gerbing, decidió incorporar almohadillas térmicas en la ropa que iban conectadas a una batería que se alimentaba de la moto y tenía un regulador para controlar el nivel de temperatura, así fue que desde 1976 su empresa se dedicó a realizar ropa climatizada patentando un sistema llamado *Microwire*. (Williams, 2009)

Es así que en éste capítulo se intentará comenzar explicando los centros de investigación y desarrollo que son el núcleo de donde salen las diferentes tecnologías para las marcas mas importantes de indumentaria deportiva para luego delimitar una línea de tecnología que se utilizará en el diseño final, en donde logren unirse los avances tecnológicos pertinentes para la práctica del deporte Snowboard teniendo en cuenta los avances en tecnología textil antes vista, los avances en tecnología aplicada como los que veremos en éste capítulo y finalmente los requerimientos del deporte en el capítulo siguiente.

3.1.1. La I+D de las marcas de indumentaria deportiva

Las empresas de artículos deportivos tanto grandes como pequeñas invierten cada vez más dinero en lo que a I+D (Investigación y Desarrollo) respecta, desarrollando así nuevos productos y mejorando el rendimientos de los deportista así como también el confort y seguridad de éstos. Prácticamente todos los deportes son beneficiados por los avances que se realizan en el interior de los departamentos de I+D de las firmas líderes; los materiales naturales antiguamente utilizados en la fabricación de indumentaria deportiva han sido progresivamente sustituidos por una amplía gama de materiales técnicos inteligentes como ya se ha mencionado anteriormente.

En los laboratorios de ensayo de alta tecnología de las marcas líderes como *Adidas*, *Nike*,

Reebok, Puma, Asics, Speedo y Under Armour se trabaja en estrecha colaboración con atletas de élite en donde se mide y registra los movimientos de éstos con la finalidad de desarrollar equipos para un mejor rendimiento.

Tal es el caso de *Aqualab*, el centro mundial de investigación y desarrollo de *Speedo* que trabaja con atletas, entrenadores, científicos del deporte, expertos en hidrodinámica, ingenieros ópticos y psicólogos para crear por ejemplo el innovador sistema llamado *LZR Racer*, se trata del traje de baño más avanzado tecnológicamente para la natación. Se fabricó utilizando un patrón de tres piezas tridimensionales diseñadas mediante un software de análisis del flujo que consiguió optimizar la silueta del nadador en el agua; utiliza paneles de poliuretano sobre una base de tela adaptada que aumenta la reducción de la fricción del agua en un 10% con respecto a su traje *Fastskin II*. Esto proporciona una mayor eficiencia y flujo de oxígeno a los músculos que permitió a los nadadores dar las vueltas más rápidas en el agua. En *Aqualab* también se han desarrollado gorras y gafas que cuentan con una tecnología innovadora llamada *Fit IQ* diseñada utilizando la tecnología de escaneo 3D de cara y cabeza; éste centro identificó que la formas más óptima del cuerpo para avanzar en el agua es tubular desarrollando así la tecnología *3D Zoned Compression* que tiene tres niveles variables de compresión a lo largo del bañador y en función de su eficacia de cada zona del cuerpo, para luego desarrollar el *Fastskin Racing System* que es el nuevo sistema de marcado anatómico creado para garantizar que el bañador se alinee exactamente en las partes específicas del cuerpo que faciliten su forma tubular y reduzcan la resistencia. Los prototipos fueron desarrollados con un software de simulación de ingeniería *ANSYS* (NASDAQ: ANSS) dentro del centro de *I+D Aqualab*. (Schaefer, 2012)

Así como hizo *Speedo*, por su parte *Adidas*, compañía multinacional originaria de Alemania fabricante de ropa y calzado deportiva decidió crear *adidas Group Innovation Academy* (*aGIA*), en donde se desarrollan las habilidades de todos los empleados de la compañía para

que los equipos de investigación y desarrollo no trabajen solos a la hora de idear nuevos productos, sino que todos sean parte. La academia tendrá una duración de diez semanas y está diseñada para equipar e inspirar a cada empleado como un innovador más del plantel.

Adidas también creó un centro de medicina deportiva en Auckland, acreditado por la *FIFA*, para el tratamiento de todo tipo de lesiones deportivas, desarrollando investigaciones y prevención de lesiones que funcionan como información de suma importancia a la hora de generar nuevas innovaciones; así se desarrolló la tecnología *Ultra BOOST* para zapatillas que representa la amortiguación de retorno de energía más alta en la industria del running hasta el momento que permite un desempeño consistente a lo largo de los kilómetros que se corran en cualquier condición climática gracias a la tecnología *EVA* que evita que se ablande en el calor y se endurezca en el frío, así también le añadió la tecnología *PRIMEKNIT* que permite que el pie pueda expandirse libremente en zonas específicas uniendo asimismo la tecnología *Stretch Web* en la suela que proporciona un estiramiento de acuerdo al impacto y movimiento del pie; se jacta así mismo de la tecnología *TORSION SYSTEM* de densidad dual que se integra a la base de la zapatilla que permite el movimiento natural del tendón de Aquiles para generar mayor estabilidad en la corrida. (Adidas, 2015)

Nike por su parte cuenta con *NSRL* (Laboratorio de Investigación de Deportes de Nike) en donde atletas, científicos, ingenieros y diseñadores se unen para desarrollar nuevas tecnologías para lanzar al mercado. En *NSRL* el enfoque se encuentra en los aspectos de biomecánica, fisiología, percepción y rendimiento atlético, que con la colaboración de atletas de élite se generan las bases de los productos innovadores que presenta *Nike*.

El centro se divide en tres áreas, la primera denominada Fisiología – Cámaras ambientales facilita la capacidad de igualar el calor de Río de Janeiro, Brasil o el entorno frío de Japón sin la necesidad de realizar las pruebas in situ; tanto el *Hall* (robot del *NSRL*) como los atletas colaboradores son puestos a prueba en las cámaras para llevar a cabo investigación en

torno a la termorregulación. El área dos: Biomecánica de pista facilita la medición del movimiento del cuerpo mediante una herramienta de visualización de ciencias deportivas, esta herramienta genera el rendimiento tridimensional del atleta en movimiento que a su vez proporciona datos claves para la toma de decisiones informadas. Finalmente el área tres: Laboratorio de captura de movimiento proporciona el estudio del cuerpo en movimiento, cuenta con cámaras ultra rápidas que recopilan el video a nivel microscópico para que los científicos de *Nike* comprendan el rendimiento que ofrece el calzado o la indumentaria al atleta.

Gracias a las investigaciones del centro *NSRL* de *Nike*, se lograron una cartera de tecnologías vigentes en indumentaria deportiva y calzado como por ejemplo *Nike Dri-FIT* explicado anteriormente, *Nike Dri-FIT UV* con protección de factor treinta contra los rayos ultravioletas; *Nike Therma-FIT* que se trata de una felpa de microfibra de doble cepillado que conserva la energía e impide la pérdida de calor proporcionando el máximo aislamiento contra el frío y el viento con el mínimo peso y volumen; *Nike Storm-FIT*, tejido que combina poliéster de microfibra ultrafina con un laminado muy transpirable que ofrece impermeabilidad de protección total frente al agua y al viento; *Lunarlon* que es un núcleo de espuma blanda pero resistente que es inyectado en una estructura ligera para amortiguar con suavidad, elasticidad y fiabilidad; la tecnología *Nike Air* que está compuesta por aire presurizado en una cápsula resistente pero flexible, cuenta con la tecnología *Air Sole* que se ubican en la mediasuela debajo del talón y/o antepié, estas se comprimen para reducir la fuerza de los impactos y recuperan inmediatamente su forma y volumen original preparándose para el próximo impacto; la zapatilla *Max Air* diseñada con la tecnología *Nike Air* de *Nike* ofrece mayor protección contra impactos durante aterrizajes repetitivos; la tecnología de amortiguación *Nike Zoom* que ofrece una amortiguación fina en donde acerca el pie más al suelo y mejora la estabilidad del usuario; la tecnología *Nike Shox* que

proporciona un entorno óptimo para la amortiguación y un menor índice de carga de impactos; *Nike Free*, que ofrece las ventajas demostradas de entrenar descalzo; La tecnología *Nike Hyperfuse* que combina tres capas de material mediante un proceso de termofusión generando mayor resistencia y transpirabilidad al tejido, eliminando casi por completo las costuras gracias a la termofusión; *Nike Flyknit* una zapatilla completamente tejida en donde se varía la abertura del punto para mayor respirabilidad o más ceñidas para mayor agarre; tecnología *Nike Flywire* que se trata de filamentos estratégicamente colocados que funcionan como los cables de un puente colgante para ofrecer mayor sujeción donde se necesita; también desarrollaron la tecnología *Dynamic Support* de *Nike* que proporciona mayor estabilidad; asimismo la firma ofrece *Nike+* que engloba una aplicación para Smartphone y un reloj sensor que registra todas tus actividades y se posiciona como el competidor de la tecnología *Adidas Mycoach*. (Nike, 2016)

Otro es el caso de *Under Armour*, empresa relativamente nueva ya que fue fundada en 1990 que se posiciona como competidora de *Nike* y *Adidas* gracias a su apuesta altísima de más del 23% del total de sus costos anuales de operaciones en I+D liderando así la innovación junto con marcas líderes de mayor antigüedad. Dicha marca desarrolló *Speedform Apollo* (ver figura 6) una zapatilla con costura ultrasónica de calce perfecto que se posiciona como la primer zapatilla sin costuras en el talón; de la misma manera desarrolló la tecnología *Storm* que hace al tejido resistente al agua y a la nieve haciendo que la humedad se acumule en gotas y rueda fuera del tejido, permitiendo también la ventilación sin agregar peso y utilizando en las camperas una terminación *DWR* que también repele el agua; así también creó *Heatgear* que formó parte de la primera línea que lanzó la marca se trata de un equipamiento que extrae el sudor y regula la temperatura corporal, refleja los rayos de calor y los infrarrojo y tiene un protección mínima de factor treinta contra los rayos ultravioletas; de igual modo creó *Coldgear* tejido a base de doble fase con una capa interna suave y que

mantiene el calor corporal, mientras que la capa externa es lisa y protectora para una rápida evaporación; además creó la tecnología *Coldblack*, un tejido que bloquea los rayos solares que dañan la piel; *Charged COTTON* es un tejido de algodón que desarrolló la marca que tiene la capacidad de estirarse más y es más liviano que el algodón común, se trata de un algodón desarrollado para los atletas en donde el tejido se estira en múltiples direcciones y se ajusta al cuerpo, repele la humedad gracias a su sistema de transporte de la misma manteniendo las propiedades del algodón pero secando con mayor rapidez; *Armour VENT* un tejido liviano, elástico y de secado rápido éste material enfría el cuerpo a través de un alto poder de respiración gracias a las perforaciones estratégicas en las prendas; y por último se encuentra *Armour Baselayer* se trata de camisetas con tecnología de estiramiento 4-VÍAS, costuras *Flatlock* que son ultrafinas y no se sienten al tacto y por último tecnología *Heatgear* o *Coldgear* dependiendo del ambiente al que será expuesto el usuario. (*Under Armour*, 2016)

3.2. Adaptabilidad a estímulos externos de la mano de la tecnología.

El primer prototipo de indumentaria que implementó calefacción eléctrica fue el prototipo realizado en el *Instituto de Electrónica de la Universidad Tecnológica de Tampere* (Finlandia) desarrollado para usuarios que utilizan moto de nieve en el medio ambiente del Ártico en el año 2001; la calefacción se implementó mediante el uso de paneles de tejido de carbono conductor en la zona de las muñecas; el inconveniente al que se enfrentaron los ingenieros de dicho prototipo fue que la calefacción consumía demasiada energía y las baterías que incluía no eran lo suficientemente potentes para sustentar tal gasto de energía, fue por esto que se permitió que la calefacción se prendiera en caso de emergencia para evitar la muerte por hipotermia de los usuarios.

La plataforma para el sistema de calefacción fue una camiseta de poliéster que contenía un termostato y, a su vez, doce paneles colocados en los brazos, la espalda, el estómago y las caderas que son los lugares mas vulnerables a la hora de comenzar un episodio de hipotermia basándose en los trajes de buceo con calefacción eléctricos; se encuentran en dichas zonas, también, porque es ahí en donde se concentran los grandes vasos sanguíneos y al darle calor a esas áreas, el calor se esparce mucho más rápido por el cuerpo.

Para lograr resistencia al desgaste y la comodidad de una camiseta de uso diario eligieron un tejido elástico para los paneles de calefacción, que están hechos de tejido de carbono fabricado por la empresa *Gorix*. Éstos paneles se unieron a la prenda mediante velcro que permiten un pequeña variabilidad en las ubicaciones de los paneles de acuerdo al gusto del usuario. (Impiö et al., 2002)

Thermal Tech fue cofundada por los mexicanos Carlos Cortés Manica y Fatima Rocha Arguelles en Houston (Texas), en el año 2003 con el objetivo de que las personas tengan un impacto positivo a través de la tecnología. Esta firma desarrolló mediante la tecnología solar

calentadores de agua, para después desarrollar la primera campera que se calienta con energía solar. Esta chaqueta es capaz de utilizar la luz solar para generar calor, aumentando 18 grados centígrados adicionales al cuerpo con sólo dos minutos bajo el sol o en días nublados por lo que también se alimenta de luz artificial; su tejido inteligente detecta cuándo se ha alcanzado la temperatura ideal y a partir de allí comienza a liberarla hacia el exterior para evitar sobrecalentamientos. Dentro de sus características incluye una larga vida útil gracias a las fibras de acero inoxidable tejidas entre sí para formar una malla ultra fuerte que hace a la prenda mas duradera, así como también muy liviana eliminando los viejos conceptos voluminosos ligados a la indumentaria de invierno, de la misma manera su tejido es transpirable dejando eliminar el exceso de vapor pero repeliendo el agua del lado de afuera y brindando un equilibrio de la temperatura; su principal característica es la de capturar la energía solar mediante los hilos de acero, que se encuentran en medio de la capa acolchada interior y la tela impermeable exterior, que absorben la energía solar, la luz infrarroja y la luz UV para convertirla en calor a través de los portadores. (Thermal Tech, 2016)

Por otro lado la empresa *Venture Heat* (Venice Beach, CA), fundada en el año 2003 fue pionera en la industria de tecnología portátil de calefacción personal mediante el desarrollo de una batería de iones de litio como fuente de alimentación para paneles calefactores flexibles de múltiples zonas que utilizan fibras calefactoras de micro aleación. Cuentan con una empresa matriz, y otra que fabrica todos los elementos electrónicos llamada *MEC ADDheat Co. LTD* que fue fundada en 1970 y con la cual desarrollaron la campera *Evolve Heated Hoodie* (ver figura 7); se trata de un buzo-campera que viene equipada con paneles de calefacción flexibles que distribuyen el calor en el interior y que, gracias a la batería que alimenta el sistema, también permite cargar los dispositivos móviles. La campera integra tres paneles de calor flexibles, uno en la espalda y dos en el torso, y están separados por una

malla transpirable para que el calor se distribuya de una forma eficiente, igualmente se han diseñado los paneles de calefacción integrados con mecanismos de seguridad para evitar cortocircuitos.

La prenda cuenta con un controlador de temperatura que le permite al usuario elegir entre tres niveles de calor bajo (entre 35° a 41°), medio (entre 41° a 46°) y alto (entre 46° a 51°); y todo el sistema está alimentado por un power bank (banco de poder) de 10.400 mAh o cualquier banco de alimentación USB (batería externa) superior a 2.0 A, que proporciona entre 3,5 y 12 horas de calor dependiendo del nivel que se seleccione a demás de tener la posibilidad de conectar un Smartphone u otro dispositivo mediante un cable USB para cargar la batería en caso de ser necesario.

El exterior de la prenda tiene apariencia de un típico buzo mezcla de lana, poliéster y *spandex* con bolsillos impermeables para mantener los objetos secos en caso de lluvia o nieve, y se puede introducir en el lavarropas como en el secarropas quitando primero los paneles de calor y la batería. (Venture Heat, 2016)

Por otra parte, se encuentra también la campera desarrollada por la firma *Bosch*; líder en el mercado mundial de herramientas eléctricas y accesorios. La chaqueta denominada *PSJ120 12V* (ver figura 8) es de muy alta calidad tecnológica gracias a la firma que la diseñó y es una campera de trabajo realizada en 100% poliéster (*Softshell*) resistente a la lluvia y al viento con cuello alto, mangas y cintura ajustable que cuenta con un sistema de calefacción distribuido en dos zonas (tórax y espalda) que se alimenta de un sistema de carga desarrollado también por la misma marca llamado *Bosch Max 12*, que incluye las baterías de iones de litio *BHB120* de *Bosch*. La empresa ofrece también, catorce modelos de camperas con calefacción para hombres y mujeres que difieren sólo en diseño y tamaño pero el funcionamiento es el mismo.

La prenda contiene tres pulsadores simples para controlar el calor (baja, media y alta), y al instante en que se pulsan comienzan a calentar, permite seis horas de calor constante en posición baja.

Al ser una campera ideada para el trabajo en temperatura fría cuenta con cinco bolsillos funcionales para herramientas y dispositivos con la opción de cargarlos mediante puerto USB con la misma energía. (Bosch, 2016)

En contraposición a *Bosch* está la marca *Milwaukee* dedicada también al mercado de las herramientas, instrumentos y accesorios eléctricos con presencia en países como Estado Unidos, Canadá, México y Brasil. Dicha firma desarrolló la campera *M12™ Cordless Special Edition* con líneas de grabado únicas que proporcionan un ajuste más holgado, integrando además tecnología de calefacción mediante fibra de carbono que junto con el sistema de capas ayudan a distribuir y mantener el calor a través de las zonas del cuerpo.

El sistema de calefacción regulable se extiende por el pecho y la espalda proporcionando así, la cantidad correcta de calor dependiendo de la condición ambiental en la que se encuentre; el exterior de la prenda es resistente y repelente al agua por lo que es muy buen aislante y retiene el calor mediante un forro de *Polartec Series 100M Microfiber Fleece*. Al igual que Bosch, esta chaqueta ofrece seis horas de calor continuo por carga de batería en el nivel más bajo de calefacción.

La batería de 12 voltios se almacena en el bolsillo trasero que la empresa realizó para que entre cómodamente la batería *M12 XC* de la empresa, también tiene la capacidad de poder incluir cualquiera de las baterías que vende la empresa de la línea *M18*. La campera incluye un indicador para comprobar el estado de carga de la batería y contiene un puerto de USB incorporado para poder cargar dispositivos electrónicos portátiles; puede ser lavada en lavarropas de manera segura una vez retirado los puertos y el sistema de carga.

3.3. Conectividad y paneles solares en la montaña.

El sector textil trabaja en cooperación con los especialistas de la electrónica, de la informática y los diseñadores de las telecomunicaciones con el fin único de integrar las nuevas tecnologías en el vestuario y la moda; los chips electrónicos son la vía de revolución del vestuario en donde las fibras textiles y los componentes electrónicos se transforman en tejidos con capacidad sensitiva y con soporte de información. Los tejidos integran pistas de circuitos electrónicos invisibles, del orden de décimas de milímetros; que incluyen micro-controladores, GPS y GPM, tarjetas de memoria, soluciones de identificación por radiofrecuencia (RFID) y de sensores biométricos. (Barreto, 2014)

Burton de la mano de *Apple* creó una chaqueta electrónica que integra un sistema de control de *iPod* llamada *Burton Amp Jacket* (ver figura 9) en el año 2003. *Burton Snowboards* es el primer fabricante de tablas de snowboard del mundo y es una empresa dedicada a la creación y perfeccionamiento de toda una gama de productos de primera para el deporte.

La *Burton Amp Jacket* es una duradera chaqueta impermeable de snowboard realizada en *Gore-Tex* de tres capas, fue diseñada específicamente para ser utilizada con el MP4 de la empresa *Apple*. Dicha campera facilita a los practicantes de snowboard el control de la música desde una solapa en la manga de la misma sin tener que enredarse con cierres, los guantes y los bolsillos.

La *Burton Amp Jacket* integra la tecnología *SOFTswitch* que permite controlar al *iPod* mediante un control suave y flexible, y funciona con la energía del MP4; la campera es impermeable, esta termosellada y se puede lavar en lavarropas sacando el módulo interfaz. (*Apple*, 2003)

En el año 2009, Ermenegildo Zegna generó un gran impacto en el campo del diseño de alta costura con el lanzamiento de la chaqueta *Solar Ecotech* como parte de la colección *Zegna*

Sport. Se trata de la segunda versión mejorada de la campera, que contiene paneles solares y baterías de almacenamiento que se pueden separar de la prenda para utilizarla como un sistema de energía solar independiente o para cuando deba ser lavada; dichos dispositivos están conectados dentro de la tipología con un cable textil impermeable.

Los paneles solares se encuentran en la parte alta de las mangas (cerca del hombro), y mediante las baterías, son capaces de cargar cualquier dispositivo como teléfonos celulares y reproductores de MP3/4 en donde una carga completa de la batería requiere de cuatro o cinco horas de luz directa del sol. (*Burton, 2009*)

La campera sostiene su etiquetaje eco ya fue fabricada con plástico reciclado en un 100%, Zegna generó un proceso de producción innovador mediante el cual se utilizan los desperdicios plásticos generando así un material que protege del viento y la lluvia; los paneles solares que se encuentran en las mangas también se utilizan para alimentar un sistema de calefacción situada en el cuello, lo que garantiza comodidad y calidez. Y dado que el exterior, los forros, el relleno y la membrana transpirable están hechos de plástico la convierte en una de las camperas más ecoamigables que utiliza, además, energía renovable.

En Argentina se encuentra la empresa *Indarra DTX*, en donde Julieta Gayoso es quien la fundó en el año 2007 y explica en su página de Facebook que: “ *Indarra* trabaja para jóvenes precursores en el uso de tecnología, conscientes de la necesidad de cuidar el medio ambiente y sobre todo, que aprecian que su ropa les preste funciones excepcionales”. (*Gayoso, 2016*).

Indarra DTX desarrolló una campera llamada *Modulo FV*; para lo cual Julieta Gayoso, en un entrevista para la revista on-line *Artemisa Naturaleza* explica que se trata de una campera con panel solar que convierte la luz del sol en electricidad y la baja a una batería o

estabilizador con ocho salidas alternativas para cargar celulares, *iPods*, MP3/4, PDAs, cámaras digitales y pilas recargables. (Comunicación personal, 12 de octubre de 2012)

La prenda por el exterior es de gabardina 100% algodón mientras que por el interior es de seda vegetal, y contiene en su exterior un módulo fotovoltaico que se compone de un panel solar formado por celdas semiflexibles de silicio amorfo, dispuestas en láminas delgadas de triple ensamble para una reducción de la masa expuesta al sol y mayor zona de captación de luz. De esta manera las celdas fotovoltaicas transforman la energía lumínica (fotones) en energía eléctrica (electrones) y a través de una cinta textil se conecta al *Powerbox* o directamente a los dispositivos electrónicos a cargar; por su parte, el *Powerbox* es un dispositivo cargador y estabilizador (pesa 70 gramos) que convierte la energía variable que viene de los módulos en una estable de salida, cuenta también con baterías internas recargables de *Li-Ion* para almacenar la energía y un indicador de LED que avisa el nivel de carga de las baterías. Los paneles solares se pueden desprender de la campera y utilizar por separado. Son necesarias dos horas de exposición al sol para alcanzar el 50% de la capacidad de carga de un celular. Para el lavado es necesario quitar el *Módulo FV*, el *Powerbox* y los conectores de entrada USB, pero puede ser lavada a máquina en programas no muy largos y fríos.

Dicha empresa también desarrolló la campera *Touchpad* que contiene un teclado textil inteligente que permite controlar la música desde la manga de la prenda, manteniendo así, el iPod seguro en el bolsillo. Además la campera cuenta con un baño impermeabilizante con doble cierre ya que se puede anexar con otro diseño de la empresa llamado *Chaleco Aislante* que provee aislamiento térmico.

El exterior de la prenda es de gabardina de 100% algodón con una estampa señalética que permite operar los comandos del teclado textil inteligente sensible al tacto que se conecta a

un adaptador-interface de salida (30 pines) mediante una cinta textil que se une al iPod por un bolsillo interno y no requiere baterías ya que utiliza la energía mismo *iPod*; el teclado de cinco botones permite bloquear/desbloquear, poner play/pause, reversa y subir o bajar el volumen, el sistema de bloqueo y desbloqueo funciona para evitar operaciones no deseadas. Asimismo, la prenda contiene un tratamiento impermeabilizante sobre la tela que repele el agua por medio de una polimerización permanente de la superficie de los hilos que no se va, ni disminuye con los lavados. Finalmente, su interior es de sarga de seda vegetal que es extraída de la pulpa de la madera, suave al tacto, fresca en verano y cálida en invierno, permite que la piel respire, no retiene malos olores, es hipoalergénica y antiestática. (Macstation Argentina: Apple Reseller, 2016).

3.4. Corte ultrasónico, unión por soldadura y termosellado.

Por más que el tejido sea el más impermeable, transpirable y cortaviento del mercado, no es suficiente para mantener el cuerpo seco y evitar la sensación de incomodidad que genera la humedad si el armado de la prenda no es minucioso y tecnológico, es decir que el armado de la prenda debe estar al mismo nivel del textil que se utiliza. Por lo tanto los sistemas de cierres de alta tecnología resistentes a cualquier clima que se les presente, son los indicados dado que todas las costuras exteriores inclusive las secundarias son selladas con dicho sistema.

El problema al que se enfrentan los fabricantes de indumentaria deportiva para alta montaña es que los pequeños orificios que producen las agujas al coser provocan fugas, es por ello que las uniones deben estar termoselladas por completo; para esto la firma *Gore-Tex*, que es el único fabricante que aplica su propio programa de cintas de sellado, abarca la fabricación de la cinta y del adhesivo de termosellado para costuras llamado *GoreSeam*; el diseño de la aplicación del sellado de las costuras, los equipos de pruebas y el equipo técnico son de los más cualificados en Europa para el desarrollo de cerramientos textiles tecnológicos y garantizan a los fabricantes una formación indispensable para asegurar el perfecto sellado de las costuras y la terminación que cumple con los estándares establecidos por la empresa *Gore-Tex*. La misma firma ofrece, también las cintas *Micro Gore-Seam Tape* que son más finas y ligeras que las anteriores y permiten diseños más modernos y funcionales con curvas más ajustadas. (*Gore-Tex*, 2016)

El fabricante alemán de máquinas de coser industriales *Pfaff*, se especializa desde hace más de cincuenta años al proceso de fusionar materiales termoplásticos desarrollando diversos procesos fundamentales para el armado de prendas soldadas; dicho término significa la unión de dos superficies mediante calor y sin el uso de adhesivos, factor interesante, ya que

es primordial el tipo de material que se utiliza. Por lo que, la condición base mas importante para lograr la soldadura es la presencia de materiales termoplásticos flexibles, por lo menos, sobre la superficie del textil.

La diferencia que existen entre los métodos de soldar es la forma en que se aplica el calor, la empresa *Pfaff* utiliza aire caliente, es decir contacto termal directo, que se conoce como cuña térmica, y ultra sonido. El ultrasonido es lo más reciente y es, probablemente, uno de los proyectos más interesantes del futuro; las insonoras vibraciones de ultrasonido son introducidas al material textil, y dichos sonidos se reflejan en la superficie de la soldadura produciendo la fusión del material por fricción y absorción interna. La utilización del sistema de alta frecuencia está limitado al uso con PVC y es casi inaplicable para materiales sintéticos modernos, a demás que el uso de alta frecuencia es muy limitado y controlado por las normativas de protección.

Es por esto que se utilizan las costuras termoselladas que significan una solución para la impermeabilidad, particularmente las que ofrece *Pfaff* son impermeables y resistentes a los rayos UV, no existe la posibilidad de la rotura del hilo o desgaste prematuro de la unión por estar expuesta al sol o a otros elementos dado que las fuerzas que actúan sobre los empalmes están distribuidas de una manera uniforme y no solamente de puntada en puntada como es el caso de las costuras tradicionales. Dicha empresa ofrece una amplia variedad de máquina de termosoldar que se adaptan a los diferentes requerimientos de fabricación.

Pero la tecnología que por ejemplo utiliza *Montagne*, reconocida empresa de fabricación de camperas y equipamiento para la alta montaña, es *Touch Technical Concept* (TTC); que se trata del nuevo concepto de corte y unión de textiles para ambientes fríos en donde las uniones están bondeadas y el corte, mediante ultrasonido, que es realizado con máquinas

especiales para poder estabilizar el borde del textil evitando que se deshilache y conservando, al mismo tiempo, la flexibilidad del material sin agregar durezas, ni bordes fundidos ni quemados como sucede con el corte láser por ejemplo.

A diferencia de la costura convencional, el *TTC* soporta la tracción y los esfuerzos integralmente, ya que es una unión continua y no por puntos que producen tensión en las uniones conservando la elasticidad, como ya se ha mencionado, por medio de soldaduras ultra delgadas evitando sobrantes de tela incómodos y poco funcionales. La tecnología *TTC*, a diferencia de la tecnología de *GoreSeam*, logra en una misma operación, la unión y el sellado de las juntas garantizando total impermeabilidad, prescindiendo de la aplicación de cintas termosellables que rigidizan las uniones y a demás marcan la tela externa; este nuevo sistema permite la confección de prendas más ajustadas al cuerpo y con recortes en tejido con *spandex*, simplificando los tiempos y llevando el sistema de armado de la prenda a un nivel más tecnológico que permite sostener textiles de altísima calidad. (*Montagne, 2016*)

Capítulo 4. Indumentaria para Snowboard

4.1. Breve reseña del deporte

En 1960, en Norteamérica, el ingeniero Sherman Poppen inventó el *Snurfer*, que era una tabla con un par de posapies antideslizantes y una cuerda para sostenerse y direccionarse. En esencia se trataba de la primera tabla de la historia, de dimensiones bastantes menores a las tablas actuales. En 1965 crea su propia empresa de tablas generando grandes ventas, y en 1968 se organiza el primer campeonato de *snurfer* en Michigan, que consistía en un descenso en línea recta.

Al año siguiente (1969) el surfista y aficionado al esquí Dimitrije Milovich comenzó a diseñar tablas de snowboard utilizando el poliéster, además de la madera laminada; eran conocida como *Winterstick*, la primera marca de snowboard, se utilizaba para la nieve polvo, y tenía una longitud similar a un esquí pero el triple de ancho y al igual que el *Snurfer*, tampoco tenía fijaciones.

A comienzos de los años 70, Jake Burton y Tom Sims se encontraban entre los devotos al deporte y comenzaron a trabajar más en los diseños y en los materiales de las tablas, añadiendo policarbonatos, fibra de vidrio, maderas y acero (en los cantos); así nacieron las empresas *Sims Snowboards* y *Burton*. Luego nacieron más marcas como *Barfoot* de Chuck Barfoot, *Avalanche* de Chris Sanders y *GNU Snowboards* de Mike Olson.

Jeff Grell construyó las primeras tablas con fijación para una competición (1978), en donde Jake Burton fue el primer snowboarder en utilizarlas, para luego fabricarlas y comercializarlas revolucionando, así el mercado del deporte.

El snowboard comenzó a tener una gran fama y para el año 1982 cuando el estilo fuera de pista comenzó a practicarse la empresa de *Sanders, Avalanche*, creó las primeras tablas con *camber*, que es cuando la tabla tiene dos ondulaciones en donde las puntas quedan hacia

arriba pero el centro tampoco toca el suelo, y con fijaciones para bota dura que servían para dicho estilo, sabiendo que las anteriores se definían como *rocker* ya que tenían sólo un arco en donde las puntas de las tablas quedaban hacia arriba; en la actualidad, las *rocker* incluyeron fijaciones y terminaron siendo las dos formas ofrecidas entre las marcas y aceptadas entre los snowboarders como parte del gusto personal de los deportistas.

Simultáneamente a la creación del camber, en Europa se comenzaba a introducir el snowboard y se comenzaba también a innovar en tablas como por ejemplo el suizo Fernández que desarrolló las fijaciones planas para bota dura.

De esta manera en la temporada de 1887 se celebró el primer Campeonato oficial de snowboards en el mundo, en Estados Unidos (Brechenridge) y en Suiza (Saint-Moritz).

Por lo tanto, a mediados de los años 80 y principios de los 90, gracias a la proliferación de las marcas, la utilización de nuevos materiales y componentes de última generación y la madurez de la disciplina de manera profesional, se produjo el mayor auge del snowboard y en los Juegos Olímpicos celebrados en 1998 en Nagano (Japón), el snowboard adquirió la categoría de deporte olímpico, alcanzando así la posición de deporte con técnicas propias, reglas, seguridad e indumentaria específica para llevarlo a cabo. (Nabarlaz, 2012)

4.2. Modalidades

El snowboard puede considerarse una fusión de tres deportes: por un lado del surf heredó la elegancia y la fluidez en los movimientos, del skateboard adquirió la extremidad en los saltos y los Half Pipe, que son competiciones de estilo libre en donde se realizan saltos, trucos y figuras en el aire en una estructura en forma de U muy parecida a la utilizada en el skateboard pero de hielo, en este caso. Y por último se vio influenciado por el esquí, que le ha conferido la rigurosidad en la técnica, la conducción y lo mas importante, el respeto por la montaña.

Este deporte consiste en deslizarse parado sobre una tabla, con un pie delante del otro de manera perpendicular al largo de la tabla; los pies van sujetos mediante fijaciones al snowboard lo que permite un agarre seguro y total libertad de movimiento en el descenso.

Existen varias modalidades para la practica del snowboard que dependen de diversos factores como por ejemplo el lugar en donde se practican y el modo. El primero es el *Freestyle* que esta basado en la realización de piruetas y utilizan tablas relativamente cortas y anchas, que resultan maniobrables y suaves en la flexión para conseguir hacer giros y saltos con facilidad. En general son simétricas o *twin tip* que permiten descender la montaña de frente o en *fackie* (de espaldas); son tablas muy sensibles a los movimientos del rider que suelen utilizar botas *soft* o blandas. Esta modalidad se encuentra subdividida en *Halfpipe* antes explicado, en *Slopestyle* que se practica en una pista con varios obstáculos como rampas para saltar, barandas y cajones en donde se busca realizar la mayor cantidad de trucos posibles en una sola bajada; por otro lado se halla el *Big-air* o *Big Jump* que consiste en un solo salto grande de varios metros de altura y por lo menos de 20 metros de largo en donde los snowboarders tratan de hacer las mejores acrobacias en un único salto. Finalmente dentro del *Halfpipe* coexiste el *Quartpipe* que consiste en lanzarse a toda

velocidad contra un cuarto de tubo de nieve saltando hacia arriba lo más alto posible y tratando de realizar la mejor acrobacia durante su vuelo consiguiendo llegar más arriba que el punto de largada. Otra de las modalidades es el *Freeride* que se enfoca en el descenso por lugares extremos como fuera de pista evitando rocas y árboles característicos de las zonas no señalizadas en la montaña; se suelen utilizar tablas más rígidas, largas y delgadas que el *Freestyle*. Por otra parte se encuentra la modalidad de Snowboard alpino, *race* o de competición en donde lo más importante es descender lo más rápido posible con la dificultad de sortear baches, bañeras y saltos en el camino, sus tablas son rígidas con los radios más grandes que no proporcionan buena estabilidad en los giros pero excelente estabilidad en línea recta, la técnica debe ser excelente ya que se trata de auténtica competición por la mejor técnica en mayor velocidad. Se encuentra también Snowboard *Extremo* que es la modalidad más radical y peligrosa para deportistas experimentados que se lleva a cabo en nieves vírgenes, en los picos de las montañas y con peligro de avalanchas y aludes; se suelen llegar a esos lugares mediante helicópteros ya que se trata de sitios muy remotos. El último que se halla dentro de las modalidades de Snowboard es el *de Montaña*, en donde se utiliza un tipo de tabla completamente diferente llamada *Splitboard* que se divide en dos partes para ascender la montaña a modo de esquís de travesía y se unen para descender a modo de snowboard, para realizar el ascenso es necesario la piel de foca sintética en la zona inferior de la tabla para evitar el deslizamiento hacia atrás.

Lo más importante al momento de realizar el deporte es saber si se pertenece al grupo de los *regular* o los *goofy*, se trata de saber cuál será el pie que guiará el recorrido y esto se define por ejemplo sabiendo cual es el primer pie que se apoya luego de una embestida o empujón sin aviso desde la espalda o también por ejemplo si se anda en monopatín cual es el pie que proporciona el impulso; dependiendo de cual sea, se es *regular* cuando el pie izquierdo es el que dirige y *goofy* cuando es el derecho quien lo hace. (Nabarlaz, 2012)

4.3. La indumentaria de snowboard

Para los snowboarder, una forma poderosa de termoregular la temperatura en la montaña es mediante su comportamiento ya que se colocan o quitan capas de ropa, cambian la postura, se mueven o se refugian, entre otras. Algunos usuarios pueden no ser conscientes de dichos ajustes que generan confort, pero probablemente se traducirá en sensación de incomodidad. A su vez, se encuentra la sensación de bienestar, en donde la atención se centra no sólo en el corte y la forma sino también en el confort estético de la prenda.

Un sistema eficaz debe proporcionar sensación de bienestar restando la sensación de incomodidad mediante un aprendizaje de los comportamientos vestimentarios en la montaña teniendo en cuenta que los sistemas se caracterizan por tener capas y partes que los componen y se conectan entre sí de una manera organizada y compleja, formando así el todo eficiente; en donde el usuario es un factor activo en la acción de mantener un adecuado microclima en la ropa y adecuados niveles de protección.

Como se explicó en el capítulo dos el equipo para climas fríos se compone de tres capas, la capa interior o *wicking layer*, la intermedia aislante y la exterior protectora. Dichas capas se pueden combinar de varias maneras para satisfacer las necesidades del deportista, por lo que los diversos componentes que constituyen el atuendo deben estar diseñados para interactuar unos con otros sobre el cuerpo; para los diseñadores de dichas prendas, estas pueden interactuar de la siguiente manera: las prendas superiores con las prendas inferiores, las prendas superiores con el cuello, la cabeza, la cara y los ojos, las prendas superiores con la muñeca y la mano y, por último las prendas inferiores con tobillo y pie. Debe haber suficiente superposición entre los componentes para asegurar que el cuerpo y las extremidades estén, por completo, cubiertos: esto es especialmente para el cuello, las

muñecas y los tobillos ya que se puede perder demasiado calor y, además, puede penetrar el agua, el viento y la nieve.

Dentro de las capas antes mencionadas, los snowboarders utilizan en la primera capa ropa ajustada con cuello tortuga, mangas largas y la parte trasera baja suele ser mas larga que el delantero para poder evitar que se escape del pantalón al momento de sentarse en la nieve para ajustar las fijaciones, mientras que la parte inferior (pantalón) suele contar en una misma pieza las tres capas. La capa intermedia suelen ser chalecos, blusas y buzos aislantes que a veces las mismas camperas de la capa externa ya la traen por lo que muchos snowboarders sólo se visten con la primera capa y sobre ella la campera. La tercera capa se conforma por camperas, pantalones o monoprendas en donde cada usuario elige según sus costumbres de uso; lo más importante de dichos conjuntos es que todo debe estar diseñado y cortado para ajustarse cómodamente y sin fricción, sobre las prendas de base incorporando facilidad para colocar y quitar la prenda. (Bergua, 2011)

Dentro de las prendas de la capa exterior se puede dividir entre las prendas superiores y las inferiores, en donde la prendas superiores tienen hombros sin costuras para evitar la penetración de la humedad y para garantizar la comodidad de movimientos; los largos totales deben ser los necesarios para seguir cubriendo el cuerpo cuando se está sentado por lo que la indumentaria de snowboard suele ser más larga que la de sky dando una estética skater por sus largos modulares considerablemente más largos a las tipologías bases, de la misma manera el largo de manga debe ser el adecuado para cubrir los puños de las capas que van por debajo para evitar que se filtre el agua y la nieve o también pueden contar con puños trampa que consiste en el puño base de campera con un demás que sale por debajo tomando la palma y sosteniéndose desde el dedo pulgar para evitar así, una vez puesto los guantes, piel expuesta o filtraciones por esa zona; de igual manera los cierres siempre cuentan con lengüetas adicionales para mayor seguridad ante las filtraciones.

En cuanto a las camperas las hay fijas, y también removibles es decir con una capa de polar, en general, que por medio de cierres se desprende o prende y suelen tener trampa para nieve para evitar el ingreso de la misma cuando el usuario este sentado sobre esta; los cuellos de la camperas suelen ser altos para proteger el cuello, la cabeza y la cara en algunos casos aunque muchos de los snowboarders eligen máscaras o protectores aparte para poder retirar o colocar de acuerdo al clima del momento.

Las prendas inferiores incluyen pantalones, jardineros y monoprendas, en donde los monos deben contar con correas elásticas ajustables para permitir mejor la flexión del cuerpo. Las prendas inferiores deben incluir secciones laterales elásticas y con cierres teniendo en cuenta, también, la longitud y la anchura requerida para permitir la flexión de las piernas así como también deben permitir la posición en cuclillas y de rodillas que son posiciones que los deportistas del snowboard suelen realizar todo el tiempo. Las extremidades no deben quedar al descubierto nunca, por lo que en la bota manga al igual que en la muñeca se realiza un forro que se desprende y queda colocado dentro de la bota (sobre la media) y el exterior sobre la bota para mayor seguridad, los pantalones o prendas inferiores suelen contener las tres capas juntas ya que se venden específicamente para el deporte entendiendo las necesidades del mismo. Los pantalones de snowboard acostumbran a tener refuerzos adicionales antiabrasión en las rodillas y en la zona de la cola, mientras que las prendas superiores los tienen en los hombros y codos. Las solapas de los bolsillos deben ser más anchos que la boca del bolsillos y contar con lengüetas interiores que eviten el ingreso del agua y la nieve; o la utilización de buenos cierres impermeables. (Williams, 2009)

4.3.1. La cabeza, la cara y los ojos

Como ya se ha explicado la cabeza es la zona por donde mas se puede perder calor, es decir que durante una actividad vigorosa la cabeza puede perder hasta el 50% del calor

corporal por lo que existen diferentes prendas o accesorios para cubrir la zona mas alta del cuerpo, los hay como prendas individuales como gorros ajustables, cascos duros, máscaras, orejeras y cuellitos, pero también se encuentran como prendas que incluyen múltiples funciones como por ejemplo prendas que incluyen forros de casco con la zona de la cara ajustable que incorporan cuellito, pasamontañas que incluye la cabeza completa desde la base del cuello y exceptúan la zona de los ojos, cascos que contienen orejeras desmontables, camperas que contienen sobre cuello interno para introducir dentro del casco y debajo del gorro de lana para cubrir la zona trasera del cuello que suele quedar al descubierto cuando realizan un movimiento brusco.

Las combinaciones de estas prendas de vestir (gorros, orejeras, pasamontañas, etc.) suelen comportarse como un sistema de capas, aunque dependen muchos de la altura por ejemplo del cuello de la campera y del diseño de la misma; las marcas suelen vender sus productos como un sistema, del que antes se hablo, por lo que es difícil hacer que prendas de diferentes marcas se vinculen en la manera que es necesario en éste tipo de equipos. Por lo tanto, es muy importante para el diseñador comprender qué tipo de sistema se diseña y de que manera cada prenda se vincula con la otra.

El uso o no de prendas faciales depende del día, es decir del frío y de las precipitaciones que se den en la montaña, aunque el uso de casco por seguridad en las pistas de centro de sky es obligatorio por lo que la cabeza se mantiene siempre cubierta. Otro de los accesorios con lo que los snowboarders cuentan siempre es con las gafas de snowboard; que poseen cristales que protegen de los rayos ultravioletas, de la nieve, del viento, pero así también del resplandor que genera la nieve y el sol y de los fuertes vientos que pueden lastimar los ojos. Dichas gafas vienen en diferentes matices que logran mejorar la visibilidad en la montaña; por ejemplo en días nublados o de poca luz los matices claros, rosas o de lentes *Persimmon* son los más adecuados; para días soleados los matices bronce son los que mejor funcionan,

de igual manera vienen gafas de uso múltiple que son matizadas en rosa o naranja claro con acabados en color bronce, o sino se dispone de gafas de snowboard con cristales intercambiables. (Kim, 2013)

4.3.2. Manos y pies

Hay muchos requisitos individuales para la protección de manos y pies en el frío, al igual que ropa en general. Como ya se ha mencionado antes, el balance térmico es de suma importancia en la prevención de caídas de la temperatura corporal y las extremidades del cuerpo son extremadamente vulnerables al frío, ya que suelen ser las primera afectadas por este.

La mano es el principal medio de manipulación del medio ambiente y cada una de las partes que lo componen como la palma, el dorso de la palma, los dedos, el pulgar (que es parte de los dedos pero tiene un tratamiento diferente), la muñeca y el antebrazo deben tenerse en cuenta en el proceso de diseño; los guantes suelen tener entre dos a cinco capas, en donde la palma y el pulgar suelen tener diferentes números de capas respecto a las demás partes, a modo de refuerzo. Existen tres tipos de protección para manos que son el guante, la manopla y una especie de híbrido entre los dos primeros; el guantes optimizan la destreza de la mano ya que los dedos están separados pero contienen un mayor riesgo de perder calor y congelarse, por otro lado la manopla permiten mantener los dedos mucho más calientes pero minimiza la destreza de la mano. Por último un sistema híbrido puede tener la ventaja de la destreza del guante pero con la posibilidad de poder convertirlo a manopla cuando ya no sea necesario seguir usando los dedos por separado de la mano.

Las capas base de los guantes o manoplas pueden ser de un material blando que deje respirar a la mano, la capa de aislamiento suele ser de espuma sellada para evitar el ingreso

del viento y el frío, y no deben ser demasiado grueso para evitar reducir el movimiento de la mano.

Los forros normalmente utilizan materiales que ayudan a colocar y a quitar el guante mientras que el exterior suele ser de *Gore-Tex* para evitar roturas y desgarros típicos en deportes de extremos como el Snowboard teniendo en cuenta que los snowboarders constantemente se quitan y se colocan las fijaciones ya que no pueden transportarse por los medios de elevación de los cerros (telesillas, cable carril, etc.) con los dos pies atados a la tabla porque la mayoría de los centro de sky, justamente, fueron pensados para esquiadores y no para tablas de snowboard; es por ello que los snowboarders necesitan buenos guantes que soporten un uso intenso y sean resistentes a los desgarros por enganches en las fijaciones o en los medios de elevación, sobretodo cuando se trata de deportistas amateurs.

Una característica clave de los guantes es la manera en que se vincula con las prendas superiores del torso, y cómo dichas prendas mantienen el equilibrio térmico ya que la temperatura del torso afecta a la temperatura que se tiene en los dedos. Es por esto, que es necesario buenas prendas superiores, además de un apropiado par de guantes o manoplas, para mantener un conveniente el equilibrio térmico en las manos. Igualmente, al igual que los puños de las camperas, los guantes cuentan con sistemas de cierre para evitar el ingreso del frío, el agua y la nieve como por ejemplo elástico suave en la muñeca y un puño largo que se coloca por encima de la campera y se ajusta mediante un cordón, algunos otros cuentan con velcro para el ajuste. Todos los guantes y camperas de snowboarders poseen un sistema en donde los guantes se sujetan a la campera mediante una pequeñas orejas para evitar perderlos en la montaña o, en donde es más común, en los medios de elevación; algunos guantes más antiguos cuentan con una pequeña soga fina que se coloca dentro de la campera pasando por las mangas y la espalda posibilitando que los guantes queden colgando en caso de que el usuario se los quite previniendo la perdida de los mismos.

Por otro lado, los pies también son susceptibles al enfriamiento rápido, pero a diferencia de las manos y la cara, que pueden estar en constante contacto con superficies frías sin protección y expuestos a altas pérdidas de calor por conducción, los pies son propensos a sudar y a incrementar dicha sudoración durante el ejercicio por lo que la pérdida de calor puede llegar a ser muy alta; existiendo así, un alto riesgo de congelamiento al estar humedecido por lo que requieren un medio eficiente de transporte de la humedad para mantenerlos secos.

El recubrimiento para los pies, los tobillos y las piernas comprenden las capas tradicionales de medias, botas y polainas que se suelen repartir, dichas protecciones, entre el pantalón, las botas de snowboard y las medias técnicas para alta montaña. Las medias, al igual que las demás prendas de vestir están compuestas con fibras y estructuras de punto que son durables y resistentes con beneficios anti-microbianos, anti-olor y contienen paneles de ventilación para dejar respirar al pie, algunas medias también vienen con refuerzos en las zonas en donde la bota dura roza al pie y puede lastimarlo; por lo que el diseño de cada parte, al igual que con la mano, debe ir alineado a los requisitos del deporte, del equipo y los requerimientos del cuerpo en dicha zona. Las medias de snowboard cuentan con refuerzos en los dedos del pie (punta del pie) y el talón y un panel de amortiguación en el empeine, el arco y la canilla para proteger esas zonas de la presión y el impacto que deben aguantar en el arranque y el giro que se realizan con la tabla. (Kim, 2013)

4.4. Snow Jacket

Para el siguiente capítulo se realizó un relevamiento de nueve camperas de snowboard para mujeres de las marcas más populares según el WSF (Federación mundial de snowboard); en cada marca se eligió el modelo teniendo en cuenta aquellas que tuvieran la mayor cantidad de tecnologías ofrecidas por casa empresa.

Se compararon diferentes categorías entre movilidad, impermeabilidad, transpirabilidad y retención del calor, durabilidad, estética y versatilidad.

La libertad de acción que permiten las prendas superiores, en el snowboard, es de gran importancia ya que la mayor movilidad la tiene que brindar la campera dado que es la prenda de mayor volumen y la que suele, si no es tan bien diseñada, quitar movimiento al usuario.

Dentro de las camperas que se relevaron se observa que cuatro de ellas contienen manga ranglan y dos de ellas, a su vez, contienen sisa; se reflexiona que las camperas al tener dos capas como mínimo la zona de la sisa suele quedar rígida por lo que las empresas como *Roxy*, *DC Snowboarding*, *The North Face* y *Montagne* eligen la manga ranglan, mientras que *DC Snowboarding* y *Roxy* incorporan sisa para un mejor movimiento; todas con una silueta anatómica. Se observa que las camperas que no incorporan manga ranglan en su moldería utilizan la tecnología *Gore-Tex*, ya que este textil parece adaptarse al cuerpo de una manera que no logran las tecnologías como *Dry Flight* de *Roxy*, *Dryvent* de *The North Face* y *DC Snowboarding* y *Aquaclever* de *Montagne*. La única campera que no utiliza *Gore-Tex* ni manga ranglan es de la empresa 686 que utiliza *infriDRY* que es una tecnología de microporos muy parecida al *Gore-Tex*.

Por otro lado, los recortes sobre o debajo del busto y en laterales son utilizados en todos los casos para adaptar la camperas a la anatomía de la mujer pero dándole espacio en la zona del pecho, mientras que cuatro de ellas incorporan en el trasero un caída mayor para cubrir

la cola de las innumerables veces que los snowboarders se sientan en la nieve luego de bajar de los medios de elevación en los centro de sky; todas son con caída curva para adaptarse al movimiento que realizan. Los largos modulares mas populares son a medio muslo que acompañan la idea de proteger mientras el usuario se sienta, aunque cuatro modelos no acompañan a esta idea e incorporan un largo modular a segunda cadera.

Se analiza que todas las camperas incorporan recortes de articulación en mangas dado que el snowboarder utiliza sus extremidades para girar y mantener la estabilidad, por lo que suele sostener sus brazos erguidos en casi todo el descenso.

Como estos deportistas precisan de su tren superior para realizar los movimientos, más que los de su tren inferior, se encuentran las camperas al cuerpo que son de las marcas de estilo de camperas un tanto mas femeninas con reminiscencias en el sky mientras aquellas que son mas holgadas parecen estar destinadas a snowboarders con un estilo más skater como *Burton*, *686*, *Arc'teryx* y *Norróna*.

La empresa *Arc'teryx* es la única que dista de los recortes de todas las camperas mencionadas anteriormente ya que utiliza una tecnología de mapeo tridimensional llamada *e3D*, y por la cual genera sus camperas con recortes curvos generando así sus sisas, cuerpo y mangas; utilizando formas holgadas con un largo modular a media cadera.

En cuanto a la impermeabilidad cuatro de las nueve camperas utilizan *Gore-Tex* en su composición externa, mientras que dos utilizan tres capas y dos eligen de dos capas. *686*, utiliza la tecnología *infrIDRY* que es muy parecida al *Gore-Tex*, como se mencionó antes. Entretanto, de las faltantes camperas dos utilizan *Dryvent*, *Roxy* usa *Dry Flight* y *Montagne* elige *Aquaclever*. De esta manera se observa que todas las camperas emplean tecnologías para repeler el agua en sus textiles exteriores, siendo *Gore-Tex* la mas popular entre las nueve.

De la misma manera se distingue que el total del grupo utiliza costuras termoselladas, mientras que *Burton* elige las cinta *Gore-Seam* de la casa *Gore-Tex*, *Montagne* opta por la tecnología *Touch Technical Concept* en donde las uniones están bondeadas y el corte se realiza mediante ultrasonido y por último *Arc'teryx* que utiliza micro-costuras de 1,6 mm que reducen el volumen y el peso de la prenda.

Los cierres también son importantes en las prendas de snowboard ya que por ellos puede colarse gran cantidad de frío y humedad por lo que las firmas los escogen impermeables, y dos de ellas los eligen, a su vez, doble vía para poder abrir la zona inferior para mantener el equilibrio térmico deseado. La marcas mas popular es *YKK* utilizada por *Volcom* y *Roxy*, mientras que *Arc'teryx* utiliza *WaterTight* de autoría propia, al igual que *Norrone* con *Zip-seal system*; las demás marcas no especifican una marca en particular pero si remarcan la impermeabilidad de los mismos. La utilización de solapas recubriendo los cierres en el modelo de *Roxy* por ejemplo es sólo una cuestión de diseño más que de funcionalidad necesaria.

Las prendas de snowboard, al igual que las de sky o montañismo, acostumbran a tener una serie de ajustes que generan mayor o menor pasaje de aire en las zonas como puños, ruedo y cuello que son los sitios críticos en cuanto a diseño de indumentaria de alta montaña concierne. Se observa que todas las camperas contienen ajustes en muñecas mediante velcro y sólo una mediante botones a presión, además, todas incluyen ajuste en el ruedo con elástico y tancas para evitar la pérdida del ceñido. Sólo cuatro de ellas incorporan esta característica, con elástico y tancas, en la base del cuello independiente de la capacidad de ajuste de la capucha.

Practicar snowboard, sobretodo, en los comienzos suele ser una actividad que se compone de muchas caídas dado que se tienen los pies aferrados a una sola tabla por lo que perder la

estabilidad es algo sencillo; al caerse sobre la nieve polvo, la campera acostumbra a levantarse y dejar ingresar nieve y frío, para esto las firmas de diseño outdoor incorporan un elemento llamado trampa de nieve o faldón que va integrado al interior y que evita, cuando la campera se eleva, el contacto con la nieve y el frío.

La trampa de nieve se integra en todas las chaquetas con un ajuste mediante dos hileras de botones a presión y elástico siliconado para adaptarlo a cada cuerpo; en donde cuatro de ellas incorporan la característica de poderlo desmontar en caso de no necesitarlo, por gusto o incomodidad.

A veces, a pesar de la utilización de la trampa de nieve, esta suele elevarse en las caídas y en los movimientos bruscos, por lo tanto, las empresas incorporan al faldón un sistema de ensamble con el pantalón; ocho lo hacen por medio de tirillas que se ajustan con botones a presión, mientras que *Norrna* lo hace por medio de seis botones a presión compatibles sólo con pantalones de su marca, al igual que *Chakamus Triclimate Jacket* la campera de *The North Face* que es la única que no integra la trampa de nieve porque directamente incorpora un sistema de ensamble mediante cierres al pantalón que funcionan solo con los de la misma firma, y que generan casi una monoprenda entre pantalón y campera.

En lo que respecta a transpirabilidad y retención del calor las marcas casi no coinciden; *Montagne* por ejemplo utiliza la tecnología *Aquaclever* que es una membrana de poliuretano altamente respirable e impermeable que mantiene la temperatura corporal, permitiendo que el vapor de transpiración pase hacia el exterior. Se encuentra en tres tipos: bicapa, 2,5 capas y tricapa, *Montagne* la incorpora tricapa en su campera *Scarlet* entre su tejido exterior y su tejido interior de 100% poliéster, ofrece una respirabilidad de 8.000 gr/m²/24hs y una impermeabilidad de 10.000 mm H₂O, por otro lado la empresa *Burton* incorpora un forro llamado *Living Linning* que tiene microporos transpirables que se contraen o expanden para

retener o liberar el calor, actuando como un climatizador y utilizando como aislamiento a la tecnología *Thermolite*. *The North Face* incorpora un forro de nylon *Ripstop* que es un tejido antidesgarro con la tecnología *Heatseeker* que es un aislamiento sintético y patentado por la marca que ofrece durabilidad, alto nivel de calor, bajo peso y que logra mantener sus capacidades térmicas en condiciones de alta humedad.

Por otro lado, la empresa *DC Snowboarding* y *Roxy* optan por incorporar interiores de tafeta con tecnología *3M Thinsulate Tipo C* que ayuda a atrapar y retener el calor, al mismo tiempo que permite que la humedad se escape; tiene muy poco peso y permite mayor movimiento en menos volumen. *Roxy* por su parte agrega tejido *3M Thinsulate Tipo G* en mangas, laterales, y la parte superior del delantero y la espalda, esta tecnología aísla y retiene un poco más que el *Tipo C* y permite unir las piezas térmicamente para una mayor durabilidad. Por otra parte, *Volcom* incorpora su tecnología de forros *V-science* que son transpirables y regulan la temperatura; mientras que la empresa *686* integró su tecnología de aislamiento *Infi-Loft insulated* en el forro y *Pryfill* en el relleno para la retención del calor. *Arc'teryx* integra su aislamiento sintético llamado *Coreloft* que cuenta con filamentos de poliéster de doble cadena continua de diferentes diámetros, en donde los más finos se rizan para atrapar el calor y los más gruesos promueven la disipación de la humedad. Por último la empresa *Norrna* incorpora la tecnología *PrimaLoft Silver* que logra mantener una gran calidez con un bajo volumen, es impermeable, transpirable, fácil de comprimir para guardar con poco peso y muy suave al tacto.

En lo que concierne a aberturas para la respirabilidad todas las camperas menos la de *The North Face* incluyen ventilación en la zona de las axilas mediante cierre forradas de malla transpirable, que permite a los usuarios abrirlas durante o después de un descenso, cuando el cuerpo eleva demasiado su temperatura y es necesario un vía de escape del mismo.

En cuanto a la colorimetría se repite en casi todas las camperas el color negro, en algunas el blanco y en menor medida el violeta, el marrón y el verde. Algunas incluyen estampados como la de alcones de *Volcom* la vinílica de *Roxy*. Entre las siluetas se encuentran 7 anatómicas y dos rectas (*Burton y 686*). (Ver figuras X a X, en cuerpo C)

Otro ítem importante entre camperas de snowboard es la versatilidad que incorporan es decir las protecciones extra que brindan, el tipo de capucha que ofrecen la cantidad y calidad de bolsillos que integran y las zonas desmontables con las que cuentan.

Entre las protecciones extra que ofrecen las chaquetas relevadas cinco de ellas incorporan una especie de guantín de lycra que se integra al puño y permite introducir el dedo pulgar en un orificio a modo de manopla; las firmas la utilizan para minimizar el ingreso de frío y humedad por el espacio que genera el puño y muñeca. Lo que permite este accesorio es colocarse el guante sobre el guantín reduciendo así, la pérdida de calor. Otro de los accesorios que incorporan tres de las camperas es la mentonera que protege la barbilla y evita el ingreso del aire frío por el cuello, *Volcom* incorpora también un accesorio de rostro llamado *Face Tech* que es un máscara que llega a la altura de los ojos (debajo de los mismos, tapando la nariz), esta confeccionada en poliéster y protege del frío y el viento, y contiene una zona de malla respirable para la nariz y boca evitando la necesidad de incorporar aparte este accesorio. Dentro de la misma línea de protección de cuello y cara, la empresa *Roxy* incorpora la tecnología de la marca de cosméticos *Biotherm* en el cuello de la campera en donde una formula nutritiva compuesta por aceite de albaricoque, manteca de karité, extracto de hinojo marino antiinflamatorio, vitamina E hidratante y antioxidantes se introducen en el tejido mediante la técnica de microencapsulación y, cuando se produce la fricción de la piel y el tejido, se liberan los activos cosméticos a la piel protegiéndola del frío y evitando la resequedad característica que se produce en condiciones climáticas gélidas. (Biotherm, 2016)

Montagne incorpora un sistema de *UV Protection* en su campera *Scarlet* mediante un proceso aplicado durante la fabricación del textil exterior en donde se aumenta el grado de absorción de los rayos UVA y UVB por parte del tejido, sin causar modificación en la apariencia final, en el tacto ni en la respirabilidad de la prenda. (*Montagne*, 2016)

Arc'teryx incorpora en el tirador de la cremallera un silbato para rescate y el sistema *RECCO* para rescate en avalanchas; que se trata de una tecnología de radar que consta de dos partes: el radar detector que poseen los grupos de rescate y, por otro lado, los reflectores pasivos que no emiten señal y van incorporados en algunas camperas, pantalones, cascos y a veces algunas botas.

El reflector consiste en un pequeño *transpondedor electrónico* de cuatro gramos de peso con una fina antena de cobre y un diodo que rebota la señal del detector y duplica la frecuencia. El reflector va recubierto de una lámina exterior protectora de goma en forma pastilla, por la cual es reconocida por los usuarios, es casi indestructible, no requiere de señal ni fuente de energía y es lavable. Este sistema funciona por el principio de rebote de frecuencia, en donde el detector transmite a un radar direccional y, cuando la onda golpea el reflector, la frecuencia de la señal rebota hacia el detector. Cuando el detector recibe una nueva señal, suena un tono que facilita la localización de la víctima; llega a alcanzar 200 metros en el aire y 30 metros bajo nieve. La señal es direccional, y una vez detectada la primera señal, el detector *Recco* lleva al operador directamente a la víctima. (*RECCO*, 2016)

En cuanto a las capuchas tres de ellas ofrecen la posibilidad de poder desmostarla por completo y una, que presenta piel sintética en el borde, ofrece poder quitar la piel también. Todas presentan la posibilidad de poder ajustarla mediante elásticos y tancas en los laterales para achicar la capacidad y en la zona trasera para ampliar la visión mediante un sistema que permite ajustarla con elásticos y tancas con una sola mano tirando de dicho sistema. La

campera de *DC Snowboarding* y *Norrone* integran el diseño de una capucha para tormenta que incluye una campana a modo de visera para evitar el ingreso de nieve durante los temporales en las cumbres, ya que una gran cantidad de nieve cae sobre las gafas sin la visera y la visibilidad baja lo que genera gran peligro en los descensos en pistas con alto tráfico. Para esto *Norrone* nuevamente, *Roxy* y *The North Face* incorporan también, un bolsillo con una franela incorporada mediante un elástico para limpiar las antiparras cuando los snowboarders se encuentran en descenso bajo tempestades.

En cuanto a los bolsillos se observa que el número varía entre tres y seis, aunque la cantidad más popular es cinco y se presenta en cinco de las camperas relevadas. Todas contienen por lo menos dos en la zona delantera inferior lateral con cierres para las manos, y cinco de los modelos presentan un bolsillo en la manga izquierda para incorporar el pase de los centro de sky ya que para poder acceder a los medios de elevación se hace mediante un molinete que detecta el pase a un metro sin necesidad de sacarlo; es por ello que los diseñadores de las marcas tienen en cuenta que los molinetes tienen el sistema de detección del lado izquierdo por lo cual el bolsillo se encuentra de ese lado. Cinco de las chaquetas también incorporan bolsillos en la zona delantera superior, algunos para guardar la franela que se mencionó antes, otros para tarjetas y billetera.

Siete de las camperas también incorporan bolsillos interiores con cierre, como el modelo de Burton para dispositivos electrónicos con tecnología *Screen Grab* que genera un bolsillo hermético sin humedad para mantener la tecnología resguardada y con una salida de cable de audio hacia el exterior; mientras que cinco de las nueve incorporan, a su vez, un bolsillo grande tipo sobre de malla con elástico para almacenar las antiparras o los guantes cuando los usuarios están en reposo o a la hora de almorzar (que se quitan el equipo). Dentro de las nueve camperas relevadas siete poseen zonas desmontables que son capucha y/o faldón o trampa de nieve. (Ver fichas de observación en página 20, cuerpo C)

Capítulo 5. Creación de la propuesta

5.1. El objetivo

La intención de base que se empleó a lo largo de este proyecto fue el modo de ubicar al diseñador como un especie de organizador de ideas, en donde desde lo que le confiere su lugar, es capaz de organizar los recursos sobre el cuerpo que es la geografía que comprende y ha estudiado. A lo largo de los capítulos se ha indagado acerca de diferentes temáticas las cuales han llegado al objetivo que para aumentar el rendimiento de los snowboarders en la montaña es imprescindible utilizar una moldería que le confiera la movilidad necesaria para desplazarse a lo largo de la montaña, así como también en los diferentes movimientos que se han explicado en el capítulo cuatro en cuanto a medios de elevación en los centros de sky respecta y movimientos adicionales del rider. Por otra parte, la utilización de textiles técnicos específicos contribuye a la estabilidad térmica necesaria, así como a la respirabilidad y confort indispensable para vestimentas deportivas de alta montaña; pero también se entiende que gracias a los avances de las ciencias actualmente es posible trabajar en indumentaria e incluir diferentes dispositivos que aumenten la utilidad y la categoría de la prenda como se ha explicado en el capítulo tres.

Tal es así que lo que se buscó con la Nanocampera es generar un entorno con todos los elementos posibles desde la indumentaria, es decir morfología, materialidad y recursos constructivos, aptos para la aplicación de dispositivos electrónicos que permitan subir el rango de la prenda y engendrar el concepto utilizado de tecnología wearable en el proyecto de grado.

Para esto se tendrá en cuenta que al momento de hacer la campera en tamaño natural se deberá llevar a cabo varias pruebas con diseñadores industriales y electrónicos que darán el visto bueno al producto final, generando un ida y vuelta entre el diseño de la tipología y el

diseño del circuito electrónico que genera variaciones en el diseño final, ya que de alguna manera la campera debe adaptarse al circuito y circuito a la campera.

5.2. El estilo, vestir para la distinción

El estilo en la indumentaria de snowboard encuentra su razón de ser en los pioneros del deporte, que surgieron a finales de 1960 y principios de 1970 en Norteamérica, eran predominantemente hombres, jóvenes, blancos y de clase media que eran etiquetados como una especie de pequeños esquiadores que consumían y vendían marihuana. Pero durante los primeros años los riders se centraban en el aprendizaje y el desarrollo de la actividad, y sólo se preocupaban por su ropa en el sentido funcional de mantenerse secos y cómodos.

Luego la actividad se convirtió en la oposición a la cultura dominante del esquí y aunque, a primera vista, la práctica de snowboard no parece diferente del esquí debido a que en ambos casos los deportista se ponen tablas en sus pies, suben a las cumbres y realizan descensos con giros para controlar la velocidad, existen diferencias marcadas entre estas dos destrezas. Durante la década del 1970, 80 y principios de los 90 el esquí era un deporte burgués que requería mucho dinero, ser disciplinado y obedecer un conjunto de reglas dentro de los centros de sky. La mayoría de participantes eran predominantemente blancos y de clase media y alta y aunque los snowboarders también lo eran ellos en vez de elegir el control y la disciplina del esquí, optaban por el sentido de libertad, el hedonismo y la irresponsabilidad. (Thorpe, 2004)

Durante los primeros años, los snowboarders tenían prohibido el ingreso a las estaciones de esquí hasta que en 1983 algunas estaciones comenzaron a dejarlos ingresar, hecho que reforzó las diferencias entre esquiadores y snowboarders.

Con el riesgo constante de perder el acceso a las instalaciones de las montañas, los practicantes de snowboard redujeron su comportamiento rebelde optando por realizar prácticas simbólicas para diferenciarse de los esquiadores, y la indumentaria fue la mas evidente; muchos adoptaron jeans gigantes, muchas cadenas, grandes remeras y gorras

hacia atrás desarrollando un look a partir de la combinación de elementos derivados del skate, de las bandas gánster urbanas y del estilo punk, mostrando indiferencia y fortaleza ante el uso de indumentaria que no ofrecía ninguna protección contra la nieve y las bajas temperaturas de los centros invernales y reforzando la diferencia entre el espíritu rebelde y libre del snowboarder del controlador y obediente esquiador.

En las primeras etapas de dicha cultura rider, de ser audaz, agresivo y sobretodo heterosexual, de representar a la clase baja y callejera, de utilizar bandas en la cabeza y escuchar rap y hip-hop, no se otorgó espacio a las mujeres a ser parte; pero luego, las mujeres comenzaron a vestir de la misma forma y adoptar el habla y el comportamiento de pandillero en masa que los diferenciaba, a leguas en las pistas de los centros, del esquiador solitario y pulcro.

Las mujeres, con el tiempo, lograron fusionar dichos elementos masculinos callejeros con símbolos considerados femeninos agregando brillantes en vez de tachas por ejemplo. La fusión resultante o criollización del punk y el gánster con las entidades de snowboard generó la producción de un estilo híbrido característico de los usuarios de snowboard que generó rápidamente la comercialización de dicha imagen por la televisión y los patrocinadores que, mediante la imagen de rider libre y despreocupado lograron que el snowboard se convirtiera en el deporte de mas rápido crecimiento en Estados Unidos en el año 1999 generando millones en ventas y ampliando la carta de productos que ofrecían las firmas mas importantes de indumentaria para snowboard.

La rápida comercialización y popularización durante la década del 90 alimentó muchas luchas internas dentro de la nueva cultura snowboarder en donde se comenzó a diferenciar entre los antiguos ridders, los recién llegados y los diferentes subgrupos; entre los antiguos lo importante era el compromiso absoluto con la actividad sin discriminar hombre o mujer

sino teniendo en cuenta la destreza física, la autenticidad, la actitud, el compromiso, el equipo que se dispone y por sobre todo el estilo de ropa que se lleva. Dentro de dicho grupo existe divisiones que tienen que ver con el tipo de modalidad que se elija. Luego se encuentran los de alto rango que son los profesionales que ganan dinero con el deporte y luego lo de menor status en la montaña aquellos que se inician y que se divide en mujer y hombre que suelen no tener muy en claro ni la practica del deporte y ni la practica vestimentaria de estilo y uso.

Lo que es evidente es que las prácticas adoptadas por los snowboarders no solo contribuyen a la construcción de la identidad y la diferencia con los esquiadores, sino también a la jerarquía social que se tiene en la montaña entre los del mismo grupo. Es por ellos que, en un esfuerzo, por recuperar la autenticidad los riders antiguos se alejaron de las rebeliones tradicional y pioneras, diferenciándose con una postura un tanto mas conservadora y responsable, derivando en el uso de indumentaria con estilo rider pero mas funcional y tecnológica.

El negocio de la indumentaria femenina para snowboard ha ido creciendo y muchas marcas como *Roxy*, *Burton*, *686*, *Norrone*, *Arc teryx*, *Volcom*, entre otras han comenzado, no sólo a diseñar para mujeres, sino a atender las necesidades de estilo que se requieren para ser aceptado dentro de los grupos de snowboard de mayor status produciendo una tasa de rotación en las tendencias de moda muy acelerada en donde quienes quieran gozar del alto status generado por el equipo debe invertir constantemente en nuevos bienes con el fin de establecer la distancia social de origen entre los que pertenecen y los que no. (Thorpe, 2004)

Para la Nanocampera se busca dotar a las usuarias, mujeres de entre 17 y 27 años que componen el núcleo *antiguo* de riders en los centros de sky, de una identidad que materializa el urbano sofisticado dando una imagen libre, atrevida y sobretodo experimentada.

Se busca encontrar la imagen libre en los largos modulares que no responden a los largos tradicionales de la mujer femenina, sino que tienen que ver con las reminiscencias del skate en donde se busca mostrar a una mujer independiente que no necesita de lo tradicional-femenino para hacerse eco de su espíritu desenfrenado y espontáneo. La imagen atrevida se encuentra en los recortes que responden a la anatomía del cuerpo de mujer pero reflejan una silueta recta y holgada respondiendo nuevamente a la sensación de no necesitar pertenecer a lo socialmente adoptado como femenino pero demostrando serlo de una manera resignificada; de la misma manera se encuentra el carácter experimentado en el pelo sintético que demuestra la sensación de pertenecer al primitivo habitante de las montañas en donde se busca mostrar el estilo snowboarder femenino, antes detallado. Asimismo se encuentra dicho carácter en la incorporación de paneles solares amigables con el medioambiente alineado al pensamiento del esquiador tipo en donde cuidar la montaña es una sus principales reglas y que en la actualidad se alinea con el cambio que adoptaron los riders del bloque *antiguo*. Por último el estudio de la relación de todas las partes de la campera busca mostrar el conocimiento en el deporte en donde se intenta reflejar el entendimiento de las necesidades de los usuarios agregando por ejemplo, guantines, franelas para gafas, conexión entre campera y pantalón, la cantidad necesaria de bolsillos, protector facial, entre otros que se detallaran mas adelante en donde se indaga la manera de exponer visualmente un diseño de riders para riders.

5.3. Materialidad

El textil es el pilar en el diseño de indumentaria, sin él, no existía la ropa ni el diseño tal como se entiende; en el diseño de indumentaria de alta montaña el textil a generado grandes cambios en la concepciones de las prendas brindando protección ante el clima pero también ofreciendo seguridad ante los riesgos propios de la actividad como caídas, roces y golpes.

La Nanocampera está realizada con tejido *Gore-Tex Paclite*; la tecnología *Paclite* permite una resistencia durable al agua, al viento y es muy respirable. El tejido de tres capas contiene una estructura extremadamente liviana y comprensible que además son *Guaranteed To Keep Dry* (garantía para mantenerse seco) de modo que ante cualquier climatología la prenda se mantiene seca.

Las prendas realizadas a partir de la tecnología *Gore-Tex Paclite* es única ya que la membrana Gore-Tex se une a una protección exterior *Soft-Shell* que luego se cubre con una capa protectora hecha de una sustancia oléofoba y carbono dando como resultado un textil liviano y fácil de doblar.

El textil *Soft-Shell* es un textil a la vista rústico y muy resistente, de la familia de las gabardinas y microfibras pesadas su composición es 88% de algodón y 12% de poliamida; que cuando se une al Gore-Tex producen un material durable, impermeable y respirable.

La membrana *GORE-TEX®* tiene 9000 millones de poros cada 2,54 centímetros cuadrados; en donde cada poro es 20.000 veces más pequeño que una gota de agua. Estos diminutos agujeros son demasiado pequeños para que el agua y el viento puedan atravesarlos desde el exterior, pero lo suficientemente grandes para ser atravesados por el vapor de humedad que emana el cuerpo ocasionando que la transpiración del usuario pueda escapar y no exista la sensación de incomodidad debido a la humedad excesiva.

Por último el tejido *Gore-Tex* incluye un acabado llamado *DWR* (repelente de agua durable) que repele la lluvia y la nieve, y además disminuye los tiempos de secado; el acabado esta basado en un polímero que se aplica sobre la capa exterior para que el agua se descomponga sobre la superficie y no penetre en el tejido. Por lo tanto, cuando se utiliza junto con una barrera impermeable/respirable como la anterior explicada, el acabado *DWR* impide que la tela exterior se sature, de manera que la barrera transpirable pueda combinarse con el generando un suma de funciones que se vinculan entre sí.

Para el tejido interior de la chaqueta se optó por la tecnología que ofrece *Polartec* de la línea de aislamiento llamada *Polartec Alpha*; *Alpha* es un material independiente, versátil, elástico y duradero de fibras de baja densidad conectadas a un núcleo sólido de malla que genera un balance equilibrado en la temperatura en donde repele el aire frío que ingresa, alejando el exceso de calor y la humedad del cuerpo. Por lo tanto, ofrece un flujo de aire en el aislamiento para una mayor comodidad y un rendimiento térmico que mantiene la película de humedad lejos del contacto con el cuerpo a medida que la expulsa hacia el exterior; generando una gran capacidad de adaptación térmica en condiciones climáticas cambiándose y en las diferentes fases de la actividad física. *Alpha* incluye una variedad de superficies en donde se elige el tafetán de fácil sublimado para poder generar un lindo estampado en el interior.

El cuellito adicional que incluye la campera esta realizada en *Polartec Thermal Pro*, que ofrece alta insolación térmica en el cuello y contiene, en la zona de boca y nariz un respiradero con malla. Por otro lado la capucha que se incluye está realizada en *Thermo Fastwick* que es un tejido térmico, elástico y muy transpirable, al igual que los guantes y la trampa de nieve.

5.3.1. Cierres, costuras y termosellado

Las cierres que se utilizarán a lo largo de la prenda son impermeables de la empresa *YKK* con acabado níquel con corredera semiautomática en donde al levantarse el tirador la corredera se destraba y cuando se baja, se trava; se utiliza de doble vía en cierre frontal principal con tirillas largas que cuelgan del tirador y en la punta contiene una chapita que ofrecen la posibilidad de abrir o cerrar cierres con guantes sin la necesidad de buscar la lengüeta de la corredera, teniendo en cuenta que los snowboarders suelen elegir las manoplas como preferencia entre los accesorios de mano. Se utilizará, a su vez la tecnología de cierres soldados que logra bolsillos 100% impermeables, libres de costuras y que minimizan el peso; no se trata de un proceso de termosellado sino de un proceso de bondeado que funde la tela con el cierre logrando que funcionen como un solo material.

Como se ha explicado antes, los orificios que producen las agujas coser son pequeños pero pueden provocar el ingreso del frío o peor aún, de la humedad; es por ello que la tecnología más funcional sería la explicada en el capítulo tres llamada *Touch Technical Concept (TTC)* que genera el corte del textil mediante ultrasonido y las uniones están bondeadas y termoselladas. Lamentablemente se trata de una tecnología exclusiva de la empresa *Montagne* que la lleva a cabo con máquinas patentadas por la empresa, y no sería viable para una colección de unas pocas camperas, es por ello que el diseñador opta por costuras tradicionales con cintas de termosellado *Micro Gore-Seam* que son, dentro de la cartera *Gore-Seam* las más finas y ligeras permitiendo diseños modernos y funcionales con curvas más ajustadas. Las cintas de termosellado de *Gore-Tex* son altamente aceptadas y han sido utilizadas por tres de las nueve camperas que se relevaron en el capítulo cuatro, dichas cintas generan una termofusión de los materiales generando que la fuerza que se genera en la tracción en las costuras se reparta en la superficie minimizando así las roturas, dotando a la prenda de durabilidad e impermeabilidad, tapando los orificios antes nombrados.

5.4. Morfología

Como se explicó antes la silueta de la campera será recta y contendrá una morfología holgada respondiendo a la imagen rider-antigua buscada, para esto la ergonomía será al cuerpo con un largo modular hasta mitad de muslo en donde la espalda será 15 cm mas larga que el delantero de manera curva como refuerzo en la cola para evitar subidas de la prenda y como apoyo al pantalón a la hora de sentarse constantemente en la nieve y el hielo para colocar o quitar las fijaciones.

La Nanocampera contiene recortes exteriores que aportan una mejor movilidad en la montaña; en la zona del cuerpo se realizarán un recorte tipo manga ranglan que ayudará a adaptar la prenda en la zona de hombros, pero a su vez, también cuenta con los recortes en sisa como las tradicionales camperas, reforzando la adaptación de la tipología al cuerpo. Es importante tener en cuenta que la sisa en la camperas debe ser bastante amplia ya que se trata de una cuarta piel y debe admitir el uso de mas capas por debajo como se ha explicado en la subcapítulo de indumentaria para snowboard.

Los siguientes recortes que contendrá el cuerpo serán de ergonomía en lateral, en donde se adaptaran las pinzas necesarias para contener la anatomía femenina, en delantero y espalda. Teniendo en cuenta que la zona del pecho será ligeramente más espaciosa para evitar la sensación de ahogo característica en prendas de varias capas. Por otra parte los brazos, al igual que el cuerpo y las sisa se componen de tres recortes de articulación, en donde el primero se encuentra de manera oblicua arriba del codo mientras que un recorte que va del puño hasta el primer recorte mencionado y que guarda en él la capacidad de doblar el brazo hacia delante sin realizar esfuerzos; finalmente el último recorte duplica la amplitud de desplazamientos del antebrazo. A saber, las mangas de la campera guardan en ella la idea de la moldería sastrera de las mangas hacia delante ya que, de ésta manera, el

snowboarder no necesita hacer demasiada fuerza teniendo en cuenta que su posición natural sobre la tabla es erguido y con los codos doblados hacia delante para mantener el equilibrio en los descensos.

Dentro de la indumentaria de alto rendimiento los exteriores como los interiores son muy importantes, la Nanocampera contiene un interior absolutamente diseñado que se compone, al igual que su cáscara exterior, de varios recortes que generan confort y amoldamiento al cuerpo del usuario.

El primer recorte importante se encuentra en la zona del cuello en donde el textil será amable con la piel del cuello cuando no se esté utilizando el cuellito con respiración extra que se brinda, el cuello contiene en la zona alta un zócalo 6 cm del textil exterior Gore-Tex para generar impermeabilidad en dicha área, el mismo objetivo de impermeabilidad persigue el zócalo inferior de 8 cm. La zona de la espalda contiene un recorte anatómico con tejido interior en contacto directo con el usuario para mayor calidez y el resto de la campera contiene por encima del textil interior tejido de forro estampado.

La capucha desmontable, al igual que el cuerpo, contiene cuatro recortes ergonómicos para la adaptación al casco ya que éste es obligatorio en los centros de sky; los recortes son uno a la mitad de la capucha y dos en los laterales que contiene las pinzas necesarias para el amoldamiento buscado. El último recorte se encuentra en forma perpendicular a los antedichos en el borde de la misma y contiene un ajuste con elástico y tancas; de igual forma se encuentra un ajuste trasero para regular el radio de visión que se ciñe al tirar del elástico con una sola mano. La silueta de la capucha está reforzada con piel sintética desmontable, que resguarda del la nieve de la misma manera que funciona la visera o campana. También contendrá en la zona interior una tirillas para sujetar al casco o a las gafas para evitar que se salga en temporales en donde el viento suele desacomodar la capucha.

5.4.1. Protecciones extra y ajustes en la prenda

Se incluyen en la prenda accesorios auxiliares para brindar mayor versatilidad en el uso; un cuellito con respiración nombrado anteriormente se cuele de la costura del cuello invitando al usuario a descartar el uso del característico *Buff* (especie de cuello extra que tiene diferentes usos de la empresa *Buff*) o cualquier otro accesorio de polar, ofreciendo la posibilidad de utilizarlo o descartarlo colgando en la zona de la espalda. El cuello tiene un sector para respiración y es lo suficientemente alto como para cubrir la nuca llegando hasta debajo del casco y tapando las orejas. Se incorpora de la misma manera un guantín tipo manopla, como los que se ha explicado en las camperas relevadas en el capítulo cuatro, que incluye un orificio en donde se introduce el dedo pulgar y cubre la zona de la mano que debiera quedar descubierta entre el puño y el guante.

La campera integra de la misma manera un faldón o trampa de nieve desmontable mediante cierre con doble hilera de botones a presión que se ajusta al cuerpo con un elástico general siliconado y otro elástico secundario de ceñido manual con tancas en sus extremos. La trampa de nieve cuenta también con un sistema de conexión al pantalón mediante tirillas y botones a presión que admite la utilización de pantalones de otras marcas teniendo en cuenta que se tenga presillas para poder sujetarlo.

Asimismo se incluye un sistema de respiración mediante cierres debajo de la zona axilar para permitir abrir o cerrar según sea la necesidad del usuario de ventilación, al abrir el cierre en la capa impermeable se dejara a la intemperie una capa de malla de respiración que se ubica sobre el tejido *Polartec* de base; esta abertura provee ventilación moderada sin el ingreso de frío extremo como el que se generaría si se abriera la campera por completo.

La Nanocampera provee al usuario de ceñimientos adicionales para adaptar la prenda al sistema de piezas que utilice el deportista; los primeros en mencionarse son los ajuste con

velcro que contienen los puños que ajustan el puño en si y también el guatín extra que va por debajo y contienen también una especie de clip para sujetar los guantes o manoplas para evitar pérdida, así mismo se incluye un ajuste en la base del cuello que envuelve la base del mismo y, a su vez, al cuellito extra que se incorpora. Por último se incluye un ajuste en el ruedo de la campera con elástico y tancas.

5.4.2. Bolsillos

La campera contendrá siete bolsillos; cuatro de ellos serán exteriores ubicándose los primeros dos en los laterales de la zona delantera inferior, tendrá un alto de 20 cm para no tener inconvenientes a la hora de ingresar la mano con guantes si es necesario. Estará recubierto por dentro con el mismo textil que se utiliza en guantines y capucha interior llamado *Thermo Fastwick* que es un tejido térmico, elástico y muy transpirable. Los dos bolsillos contendrán cierres *YKK* impermeables para evitar cualquier filtración de agua, asimismo como ya se explico en el apartado de cierres y costuras el tirador contendrá una tirilla del mismo material base exterior de la campera con una pequeña chapita para evitar pérdida de tiempo al abrir o cerrar el cierre del bolsillo.

El siguiente bolsillo se ubica del lado izquierdo del pecho del usuario en la zona delantera superior, en el mismo se incluye dos tirillas con broches, en una de ellas se agrega una franela tipo paño de microfibra (y se incluyen dos de repuesto con la compra de la campera con la insignia Nanocampera estampada en ella) y el otro broche queda a disposición del usuario para poder conectar a el llaves pudiendo ser de su casa, auto o de los *lockers* característicos en los centro de sky que se encuentran en los cotas altas de la montaña y sirven para guardar por ejemplos botellas de agua, comidas y snaks sin necesidad de por ejemplo tener que bajar a base en donde se encuentran los vehículos.

El próximo bolsillo se encuentra en el brazo izquierdo de la campera, y como se explico en el subcapítulo 4.4. de la página 82 del proyecto, el mismo proporciona la habilidad de poder ingresar a los molinetes de los diferentes medios de elevación sin la necesidad de sacar el pase de ingreso ya que el bolsillo se ubica cerca del puño del lado exterior del brazo y no tiene ningún recubrimiento para ayudar a la lectura de la tira magnética del pase. Se piensa esa ubicación ya que a veces las lectoras no funcionan demasiado bien y el pase no es leído se requiere de acercarse a la misma con el pase y cuando este se lo tiene en los bolsillos laterales es digno de ver un show cuando el usuario intenta llegar a la lectora con el pase introducido en el bolsillo inferior; por ende como la Nanocampera busca ser un diseño de riders para riders se cree necesaria esa ubicación para evitar situaciones como la anterior explicada.

La campera contendrá tres bolsillos interiores; el primero que se explicará será el destinado al guardado de equipos electrónicos. Teniendo en cuenta que los smarth phones de hoy contienen cámaras sofisticadas de altas resoluciones y reproductores de música sofisticados se cree que los usuarios sólo llevaran a las montañas celulares tipo de no más de 15 cm de alto y 10 cm de ancho, por lo tanto el bolsillo contendrá la capacidades necesarias para contener un equipo de dichas medidas. Como se explicitó antes el bolsillo tendrá un cierre YKK impermeable y bondeado pero además será impermeable por dentro generando un entorno propicio para el cuidado de los equipos electrónicos, se pensó el bolsillo para dicho equipos en la zona interior ya que muchos de los equipos se apagan al exponerse a temperatura muy bajas como también muy altas; es por ello en el interior el teléfono no se estropeará. Igualmente el bolsillo contiene la salida de carga del mismo, como así también el cable con el cual se conectará al comando que se encuentra en el manga izquierda para controlar la música que se escucha a través de los auriculares los cuales también tienen una cavidad de salida por el mismo bolsillo.

Del lado derecho inferior, sobre la trampa de nieve se encuentra el sexto bolsillo tipo sobre con malla y elástico a modo de sobre con la amplitud necesaria para guardar gafas y guantes sin perderlos.

Del lado derecho superior se encuentra el último bolsillo que contiene la batería de 250 gramos que tienen un cerramiento y protección igual a la del bolsillo de equipos electrónicos para resguardar el dispositivo de las inclemencias del clima.

5.5. Tecnología aplicada

La diseñadora encuentra en el siguiente espacio un lugar de reflexión en cuanto al futuro de lo que el diseño de indumentaria de riesgo respecta; si bien el proyecto es para la carrera de diseño textil y de indumentaria en este apartado se busca detallar de que manera el diseño de indumentaria y las diferentes ciencias pueden unirse para crear un producto de alto rendimiento en climas fríos.

Para la realización de este subcapítulo se solicitó la colaboración de un Matias Gonzalez estudiante de diseño industrial en la Facultad de Buenos Aires y actual empleado de la empresa *Pasto* en donde se realiza el prototipado de productos desarrollando el hardware, la electrónica, el software y el diseño de la mismos, así como también la combinación de circuitos electrónicos personalizados, microcontroladores, componentes de robótica, sensores y actuadores; la empresa ha generado productos electrónicos para marcas reconocidas mundialmente como la cajita feliz que habla de *Mac Donald's* o los metegoles de *Quilmes* y *Brahma* en donde era posible jugar a la distancia con un contrincante de Brasil sin necesidad de estar en el mismo espacio físico. Entre las marcas también se encuentra *Riveiro*, *Nesquik*, *Disney*, *Beldent*, entre muchas otras. (Pasto, 2016)

Es por ello que se realizó una reunión con los integrantes de Pasto para dilucidar las mejores opciones en cuanto a conectividad y calefacción más convenientes para integrar a la Nanocampera.

Junto a ellos se investigó las posibilidades para calefaccionar en donde se ha llegado a la conclusión de la posibilidad de utilizar celdas Peltier. El efecto Peltier consiste en hacer pasar una corriente por un circuito compuesto de materiales diferentes, cuyas uniones están a la misma temperatura, produciendo un efecto termoeléctrico.

El *battery pack* estará compuesto por las baterías y los elementos calentadores; en donde se utilizará baterías de litio-ion ya que son las mas adecuadas por la capacidad específica que tienen, es decir mayor capacidad para el mismo volumen que otras composiciones químicas. Se utilizará un *battery pack* como el que viene para los celulares, que incluyen dos o más salidas USB; los calentadores de la campera irán conectados a una de las salidas y el celular a otra. Los paneles solares, que se encontrarán en los hombros de la prenda, cargan la energía y la almacenan en las baterías de litio.

Las baterías permiten también la carga a través de USB para días nublados, es decir que el usuario puede llegar a la montaña con la carga de la batería llena, con la posibilidad de seguirla cargando o cargarla durante el almuerzo en cualquier puerto USB, teniendo en cuenta que la misma puede sacarse por completo también para generar la posibilidad de lavado integral de la prenda.

El comando que se ubicará en la manga izquierda de la campera utilizará el mismo método que usan los auriculares de iPhone y Android en donde se puede dar play/pausa y avanzar de canción con tres botones diferentes que a su vez permitirá mediante un pulsado prolongado prender, apagar y subir y bajar la temperatura de los calefactores.

En cuanto al sensor de temperatura es necesario uno o varios sensores para determinar el momento en el cual se debe interrumpir el flujo de corrientes por los calefactores a modo de seguridad, evitando así cualquier quemadura que se pueda generar.

Incluye también un microcontrolador en donde se programa la lógica del funcionamiento, en donde lee los sensores, prenda los calefactores y para tomar el input de los botones del reproductor de música. La posibilidad más factible es la de utilizar el sistema Arduino según Gonzalez quien explicó que se trata de un microcontrolador, es decir un placa o sistema de

procesamiento que genera la posibilidad de poder agregarle infinidad de acciones mediante codificaciones que realizan los desarrolladores.

Al momento de realizar el prototipo se vislumbrará la posibilidad de interconectar las funciones que tienen los teléfonos celulares, ya que la idea es que el usuario se traslade por la montaña con su teléfono móvil en uno de los bolsillos. Porque las funciones con las que viene los celulares de hoy en día en cuanto a cantidad de pasos que se realiza, velocidad alcanzada, ubicación geográfica y demás es posible que se pueda generar también un software específico de la Nanocampera que sería como una aplicación aparte que generaría una función a las tantas que la campera ofrece. (Comunicación personal, 28 de mayo de 2016)

Hay que tener en cuenta que cuando se incorpora una vía conductora de electricidad en un tejido, se corren ciertos peligros en torno a la misma electricidad que transita muy cerca del cuerpo; ya que no se trata de un cable inmóvil como el de cualquier artefacto sino que, en éste caso, el usuario debe poder moverse, caerse sin correr ningún tipo de riesgo. En el mercado se ofrecen una especie de hilo conductor elástico que parecería ser la mejor opción para el armado del sistema de calefacción y conectividad de la Nanocampera.

Textro-Interconnects es un cable plano y elástico que transmite la corriente eléctrica y puede admitir un amplio conjunto de variables como los microcontroladores y las baterías antes mencionadas. Dicho interconector puede propagar corriente, señales de audio y pulsaciones electrónicas mediante múltiples vías conductoras que lleva integradas. A diferencia de otras estructuras rígidas, el sustrato elástico y flexible que se utiliza en ellas para crear el circuito eléctrico se destaca por la facilidad que genera la incorporación a las telas. (San Martín, 2010)

Conclusiones

El Proyecto de Graduación se planteó como un medio para poder responder a la problemática planteada: ¿Cómo se puede utilizar la tecnología aplicada y los textiles inteligentes en indumentaria deportiva?.

Para lograr interpretar dicha incógnita se comenzó por comprender la evolución que ha tenido la indumentaria deportiva desde los griegos en los Juegos Olímpicos, y de cómo estos atletas comenzaron con algunas costumbres de uso como la elección de no utilizar ropa para poder correr y moverse mas rápido. Desde esa primera elección, esa manera de optar por cómo se utiliza una prenda para mejorar la destreza, la evolución y la innovación en indumentaria deportiva no ha parado.

Las prendas se han ido modificando de muchas maneras, comenzando por cambios básicos de moldería para luego empezar a modificar la materialidad de la mano de las fibras sintéticas en la modernidad y junto a una alteración en la concepción del cuerpo sagrado por el mismo como maquina y el deporte como lucro, en la posmodernidad. Acto que abrió camino a incontables pruebas de laboratorio para realizar análisis biomecánicos del cuerpo para lograr nuevos diseños más ergonómicos que logren atletas mas rápidos y precisos.

Una vez que las prendas lograron su máxima evolución y, con la llegada de las Nanopartículas, la investigación y desarrollo en el campo de la indumentaria logró materiales que contenían en su misma composición tecnología de avanzada produciendo indumentos de punta a los que luego también se agregó tecnología aplicada llegando a tener que cambiar la denominación de la materialidad y el producto final a e-textiles y wereable technology.

Por lo tanto, el deporte ha sido la maquina que ha movido en gran parte al mundo de los textiles y la indumentaria deportiva. Generando un vínculo indiscutible.

La Nanocampera fue pensada como un proyecto por el cual se ha intentado acoplar diferentes informaciones como la del diseño, el consumidor y la tecnología para generar un indumento que encuentra su razón de ser en la funcionalidad que debe proveerle al atleta. Si bien el diseño de la campera se cree correcto, *La Nanocampera* vende un pensamiento global, una idea de cómo debe concebirse la indumentaria del mañana y sobretodo la indumentaria de la que se requiere seguridad y asistencia para preservar la vida del usuario.

Por lo tanto, una vez abordados los temas que contribuyeron a interpretar la manera en que el diseñador concibe la indumentaria de alta montaña; en donde se ha desglosado el comportamiento del cuerpo ante el frío y se han expuesto las diferentes maneras que lo llevan a perder el calor corporal, también se ha explicado el sistema de capas que se utilizan en los deportes outdoor para garantizar la subsistencia de los usuarios en climas congelados. Interpretando de ésta manera que los textiles técnicos que se utilizan particularmente para los climas gélidos y que reaccionan a las exigencias específicas mecánicas, térmicas y de durabilidad son campo de estudio constante y en donde las empresas hoy en día depositan el dinero; teniendo en cuenta que las tecnologías de membranas y forros que por ejemplo ofrece *Gore-Tex* o *Polartec* han sido de gran ayuda elevando el rango de los indumentos y, por ejemplo la empresa *Gore-Tex* no sólo garantiza el buen rendimiento de sus membranas sino que también lo hace con las marcas que la utilizan devolviendo el dinero si el resultado no fue el esperado. Por lo que las marcas se han comenzado a unir para generar mejores prendas; asimismo, como se ha visto en el capítulo tres, las marcas de indumentaria se unen con empresas de tecnología de punta como es *Apple*.

La manera de confección, corte y armado también juega un papel crucial en donde ya hay marcas y tecnologías famosas por su buen rendimiento como los es *Touch Technical Concept*, corte por ultrasonido y termosellado.

Es así, que el papel que encuentra el diseñador de indumentaria deportiva en la actualidad es a la sombra de las megacorporaciones con tecnologías desarrolladas por miles de millones de dólares en donde el diseño queda relegado absolutamente a un segundo plano.

Este proyecto busca ser el modelo que se piensa será el venidero de un diseñador que logra comprender desde adentro la indumentaria que emplean los riders y los modos en que éstas se conectan y generan sistemas vestimentarios de interacción, como se ha explicado antes, un plano propicio para la incorporación de las diferentes tecnologías que se han ido desarrollando.

El trabajo se ha realizado de ésta manera para ir comprendiendo y desglosando el entramado que comprende la indumentaria deportiva, como así también a los deportistas y sus costumbres de uso; se ha logrado dilucidar que el diseño de una campera de snowboard comprende muchos espectros que están compuestos por la rama de lo textil y la tecnología. Se entiende así que aparece un intrincado que encuentra su sustento en el labor de satisfacer las necesidades del deportista.

El diseño de indumentaria específicamente de snowboard requiere un conocimiento total del deporte, de los movimientos que se realizan sobre la tabla y de la vida que tiene el usuario arriba de la misma, es de ésta manera la forma en que se ha diseñado *La Nanocampera* ha sido pensando en un rider que llega a través de movilidad al centro de sky, utilizando medios de elevación, y se rige por las reglas de un centro al que acuden multitudes.

Es por ello, que se han tomado como referentes marcas como *Montagne, Burton, The North Face, DC Snowboarding, Roxy, Volcom, 686, Art'teryx* y *Norrone* realizando un relevamiento del modelo de campera de snowboard mas vendido de cada firma, detallando en cada una la impermeabilidad que ofrece, la transpirabilidad y la retención del calor con las que cuenta; la durabilidad gracias a los materiales utilizados, la estética de la prenda y la

versatilidad a los cambios climáticos y usos que se pueden presentar en lo alto de las montañas. El trabajo de campo se considera indispensable ya que guió el diseño de la campera, exponiendo los pros y los contras en cuanto al uso de diferentes ergonomías y materiales, y brindando finalmente la información estructural necesaria para comprender la compleja tarea de cubrir un cuerpo frente a un clima poco propicio. De esta manera también arrojó conocimientos fundamentales en cuanto a la cantidad de ajustes extras que contienen las camperas para climas de alta montaña ya que el tiempo en las alturas suele cambiar drásticamente en solo unos cuantos minutos, lo cual, no da oportunidad al snowboarder de poder refugiarse, ni abrigarse; ya que mientras mas cargados realizan las bajadas menos precisos pueden llegar a ser. Es así, que la naturaleza de la versatilidad de dichas camperas incluyen respiraderos, trampa de nieve, ajustes, cuellito extra, ajustes extras en la capucha desmontable y manoplas de seguridad, para brindarle al usuario la capacidad de poder resolver inconvenientes al instante ya sean de intensas precipitaciones o nevadas como viento o sol fuerte.

La campera además tiene como funciones la capacidad de poder activar un sistema de placas que generan calor brindando calidez al consumidor, así como también la capacidad de alimentar las baterías de la misma mediante USB o, a través, de los paneles solares ubicados en cada manga que permiten, también, realizar la carga de un celular o cualquier dispositivo que admita la entrada. Dichas funciones son las que generan una distinción entre las camperas que se ofrecen en la Argentina, dentro de las cuales *Ansilta* y *Patagonia* son las que mas se destacan pero que ninguna de ella podría competir con la tecnología aplicada que incluye *La Nanocampera*. Si bien existen marcas que han incluido tecnología aplicada como se ha detallado en el cuerpo del PG, ninguna de ellas ha involucrado el deporte extremo, la tecnología aplicada y los textiles inteligentes. Es por ello, que la campera fue pensada como un proyecto apropiado para ser tomado por cualquier empresa constituida

con posibilidad de poderlo lanzar al mercado y poder así, competir a nivel mundial; dado que gracias al crecimiento desmedido de la práctica de snowboard en centros de sky, los Juegos Olímpicos de invierno y la demanda por parte de las mujeres de prendas de diseño para realizar deporte hacen a éste nicho de mercado un campo atractivo para cual diseñar a nivel nacional, pero también, con posibilidad de competir mundialmente ya que el crecimiento de las consumidoras de prendas de snowboard es un fenómeno que se ha a dado a nivel global.

A lo largo de todo el Proyecto de Graduación se ha hablado de la relación que habita entre el deporte, los textiles técnicos y la tecnología aplicada, y de qué manera cada uno ha ido evolucionando y cambiando de acuerdo a la necesidades de los consumidores y, por supuesto, del mercado que sostiene el interés constante por querer mejorar siempre el producto que se posee.

Es así que *La Nanocampera* ha intentado ser el reflejo de ése vínculo que hace tantos años se viene generando y promete aún mas en el futuro. Por lo tanto, el proyecto ha buscado ser el centro de unión en donde se encuentren la mayor cantidad de avances en los diferentes campos para generar superar el nivel con el que se opera actualmente en la Argentina.

Se cree que *La Nanocampera* es el producto por el cual la diseñadora cree haber respondido a la pregunta que ha guiado toda la investigación que sostiene el producto final. De modo que, *La Nanocampera* es la forma en que la tecnología aplicada y los textiles inteligentes pueden aplicarse a la indumentaria deportiva.

Figuras



Figura 1: Tecnología Sensoria de la empresa Heapsylon. Fuente: Sensoria (2016). Disponible en: <http://www.sensoriafitness.com>



Figura 2: Camisetas Radiate que cambian de color según el calor corporal. Fuente: Radiate (2016). Disponible en: <http://www.radiateathletics.com>



Figura 3: Tecnología Micoach. Fuente: Adidas (2016). Disponible en: <http://www.adidas.com.ar>

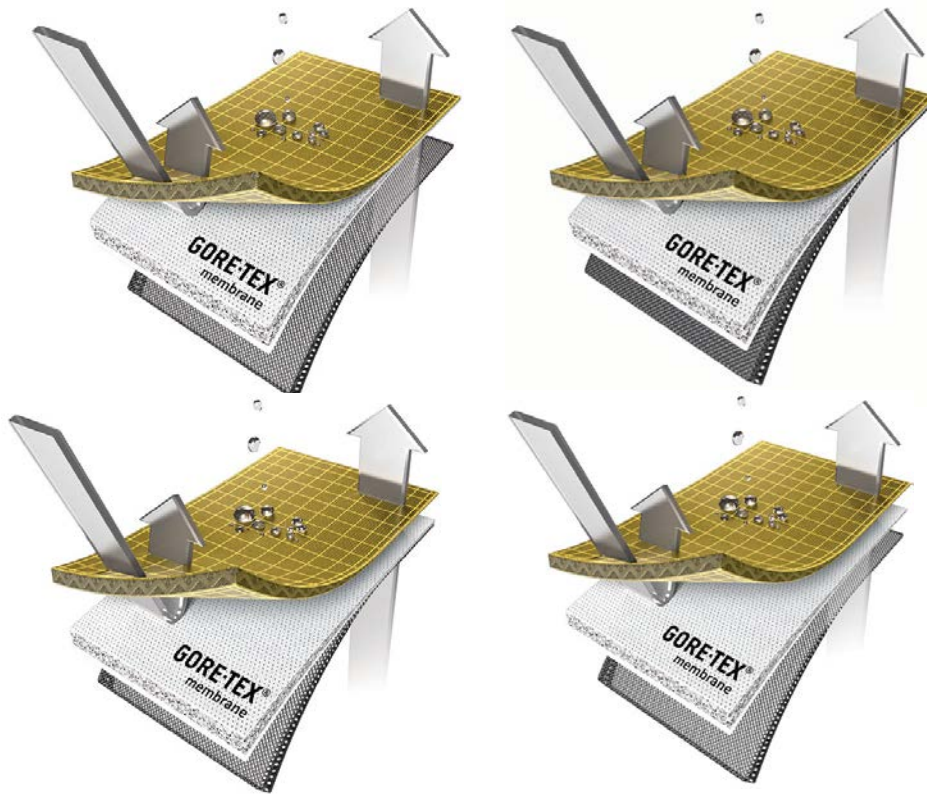


Figura 4: Gore-Tex de 2 capas (arriba-izquierda); Gore-Tex 3 capas (arriba-derecha); Gore-Tex Z-liner (abajo-izquierda); Gore-Tex LDT (abajo-derecha). Fuente: Gore-Tex (2016). Disponible en: <http://www.gore-tex.es/es-es/home>

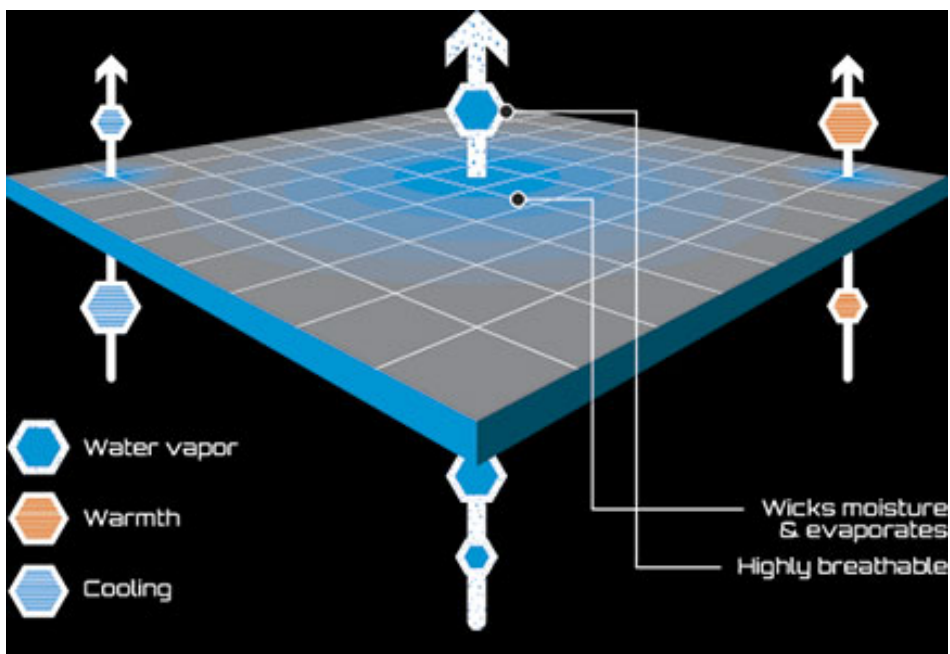


Figura 5: Tecnología Polartec. Fuente: Polartec (2016). Disponible en: <http://polartec.com>



Figura 6: Zapatilla Speedform Apollo de la empresa Under Armour con costura ultrasónica, y sin costura en el talón. Fuente: Under Armour (2016). Disponible en: <http://www.underarmour.cl/productos/>



Figura 7: Evolve Heated Hoodie de Venture Heat. Fuente: Venture Heat (2016). Disponible en: <http://www.ventureheat.com/winter-sports/113-evolve-heated-hoodie.html>



Figura 8: Campera PSJ120 12V de la empresa Bosch. Fuente: Bosch (2016). Disponible en: <https://www.boschtools.com/us/en/>



Figura 9: campera Burton Amp Jacket que integra la tecnología SOFT switch de la empresa Burton. Fuente: Burton (2016). Disponible en: http://eur.burton.com/on/demandware.store/Sites-Burton_EU-Site/es

Lista de referencias bibliográficas

- Adidas (2016). Recuperado el 14/02/2016. Disponible en: <http://news.adidas.com/ES/Latest-News>
- Águila, N.L. (2012). Incidencia del sol en la piel de los deportistas. *EFDeportes*. Buenos Aires nº165, 16. Recuperado el 13/04/2015 [Disponible en] <http://www.efdeportes.com/efd165/incidencia-del-sol-en-la-piel-de-los-deportistas.htm>
- Armstrong Lawrence, E. (2000). *Rendimiento en ambientes extremos*. Madrid: Denivel
- Athos (2014). Recuperado el 13/04/2016. Disponible en: <https://www.liveathos.com>
- Barreto Díaz, I. M., y Moreno Orjuela, E. C. (2013). Diseño conceptual y diseño de contenidos de una prenda inteligente. (p.7). *Universidad de Sabana*. Recuperado el 02/04/2015. Disponible en: <http://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/8228?locale-attribute=es>
- Barreto, S. (2014). *Prendas Técnicas*. Argentina: Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo.
- Barrera, P. y Roberts, D. (2014). Gymi: un atuendo deportivo. Recuperado el 05/07/15. Disponible en: <http://gymi.com/2014/05/29/el-proyecto/>
- Bergua, P (2011, 4 de marzo). *Preparación física. El frío y el rendimiento: monte invernal. Barrabes*. [Revista en línea]. Disponible en: <http://www.barrabes.com/actualidad/cuadernos.asp?idCT=66>
- Bertran, J. (2012). *El textil y el deporte. Jornada Gremi de Fabricant de Sabadell: la innovació del dia*. Interempresas.net. [Revista en línea]. Recuperado el 03/03/16. Disponible en: <http://www.interempresas.net/Textil/Articulos/101607-El-tejido-para-el-deporte-en-continua-evolucion.html>
- Bosch (2016). Recuperado el 12/04/16. Disponible en: <https://www.boschtools.com/us/en/boschtools-ocs/workwear-23426-c/>
- Burton (2009). Recuperado el 05/06/15. Disponible en: http://eur.burton.com/on/demandware.store/Sites-Burton_EU-Site/es
- Cárdenas Paredes, W. H. (2013). *Ropa deportiva adecuada para la práctica del deporte y su incidencia en la calidad de vida de los adolescentes de la zona centro de la parroquia bolívar cantón pelileo de la provincia del Tungurahua*. Tungurahua: Java.
- Carrión, F.J.(2004). La importancia de la I+D+i en el futuro de la industria textil. *Boletín Intexter del Instituto de Investigación Textil y de Cooperación Industrial*. Barcelona, Nº 125. Recuperado el 05/03/2016. Disponible en: http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/2802/7IMPORTANCIAI_D.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Carvalho de Araújo, A. (2016). *Copa do Mundo 2014: debates sobre mídia e cultura*. Brasil: EDUFERN.

- Castillo, G. (2006). Términos y tecnologías emergentes en la industria de la confección. *Revista Inventum*, (1). Recuperado el 08/03/2015. Disponible en: <http://biblioteca.uniminuto.edu/ojs/index.php/Inventum/article/viewFile/149/150>
- Chicarro López, José. (2006). *Fisiología del ejercicio*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Colchester, C. (2007). Textiles. *Tendencias actuales y tradiciones*. Barcelona: Blume. (p.17)
- Credit Suisse A.G. (2014). *Estadísticas. El negocio de prendas inteligentes*. Recuperado el 04/07/15. Disponible en: <https://www.credit-suisse.com/es/es.html>
- Epicteto (1926), Oldfather. Traducción de Gómez-Lobo (p. 87). Citado en: Gómez-Lobo, A. (1997). *Las olimpiadas en el mundo antiguo*. Universidad de Munich: Estudios Públicos. Recuperado el 06/07/2014. Disponible en: http://www.cep.cl/dms/archivo_1837_696/rev65_gomezlobo.pdf
- Esparza Ontiveros, M. (2010). *La indumentaria deportiva en la modernidad y en la posmodernidad*. Revista digital: Educación física y deporte. Buenos Aires, Nº145, 15. Recuperado el 05/02/2015. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd145/la-indumentaria-deportiva-en-la-posmodernidad.htm>
- Europapress (2014). Los ball boys, con remeras inteligentes. *Diario uno*. Recuperado el 14/03/2015. Disponible en: <http://www.diariouno.com.ar/ovacion/los-ball-boys-remeras-inteligentes-20140825-n172174>
- FASA, Federación Argentina de Ski y Andisnismo (2016). Recuperado el 14/04/2016. Disponible en: <http://www.fasa.org.ar>
- Ferrer López, V. (2002). Urgencias en el deporte: la práctica en condiciones especiales. Dialnet. Recuperado el 02/02/2015. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5032264>
- Frisby, D. (1992). *Fragmentos de la modernidad. Teorías de la modernidad en la obra de Simmel, Kracauer y Benjamin*. Madrid: Visor.
- Gacén Guillén, J. (2001). Fibras de prestaciones específicas. *Trabajo de divulgación*. Recuperado el 26/03/2015. Disponible en: <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/1725/TREBALL7.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Geertz, C. (2005). *La interpretación de las culturas*. Barcelona: Gedisa (p. 88, 89).
- Gómez-Lobo, A. (1997). *Las olimpiadas en el mundo antiguo*. Universidad de Munich: Estudios Públicos. Recuperado el 06/07/2014. Disponible en: http://www.cep.cl/dms/archivo_1837_696/rev65_gomezlobo.pdf
- Gore-Tex (2016). Recuperado el 15/04/16. Disponible en: <http://www.gore-tex.com/en-us/home>

- Heapsylon, (2014). Recuperado el 13/04/2016. Disponible en: <http://www.sensoriafitness.com>
- Holzel, T. y Salkeld, A. (2000). *The Mystery of Mallory & Irvine. Mountaineers Books*. Seattle: Fully Revised Edition
- Impiö, J., Karinsalo, T., Malmivaara, M., Rantanen, J., Reho, A., Tasanen, M. y Vanhala, J. (2002). *Smart Clothing Prototype for the Artic Environment*. London: Personal and Ubiquitous Computing.
- Kim, M. Y. (2013). *The Development of Safety and Functional Snowboard Wear Design. Journal of the Korean Society for Clothing Industry*. Korea: Keimyong University.
- Köppen, W. (1948). *Climatología. Con un estudio de los climas de la tierra*. Versión directa de Pedro R. Hendrischs Pérez. México: Fondo de cultura económica.
- López Rodríguez, D. (2009). Desarrollo y caracterización de hilos para la fabricación de tejidos técnicos. *Universidad Politécnica de Valencia, departamento de ingeniería textil y papelería*. Valencia. Recuperado el 27/04/2015. Disponible en: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12767/TesinaMaster_DaniellLopez.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- MacStation Argentina: Aplee Reseller (2016). Recuperado el 16/04/16. Disponible en: <http://www.macstation.com.ar>
- Nabarlaz, J. (2012). Historia del Snowboard. Argentina: ISES (Instituto Superior de Esquí y Snowboard).
- Nike (2016). Recuperado el 05/03/16. Disponible en: http://www.nike.com/ar/es_ar/
- Radiate Athletics (2013). Recuperado el 12/03/2016. Disponible en: <http://www.radiateathletics.com>
- Real Federación Española de Deportes de Invierno (2015). Recuperado el 13/04/2016. Disponible en: <http://www.rfedi.es>
- Roche, D. (1994). *La cultura material a través de la historia de la indumentaria*. México: Editorial Ciesas
- San Martín, M. (2010). *El futuro de la moda: tecnología y nuevos materiales*. Barcelona: Promopress.
- Sánchez Martín, J. R. (2007). Los tejidos inteligentes y el desarrollo tecnológico de la industria textil. *Técnica industrial 268*. Recuperado el 12/03/2016. Disponible en: http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/22120/1/DIQT_Tejidosinteligentes.pdf
- Scarfone, C. (2014). Abrigo urbano inteligente: tecnología textil aplicada al Diseño de Indumentaria. *Universidad de Palermo*. Recuperado el 13/08/2014. Disponible en: http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyectorgraduacion/archivos/3065.pdf

Schaefer, J.M.(2012, septiembre). El deporte, los artículos deportivos y la industria del deporte. OMPI Revista. Recuperado el 14/04/2016. Disponible en: http://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2012/05/article_0005.html

Spitale, A. y Soldano, G. (2015). Desde medias sin olor hasta tratamientos para el cáncer. *Bitacora digital*, 2, n°6. Recuperado el 05/09/2015. Disponible en: https://www.google.com.ar/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjEkvDA_LDMAhUBFpAKHdesDCwQFggaMAA&url=http%3A%2F%2Frevistas.unc.edu.ar%2Findex.php%2FBitacora%2Farticle%2Fdownload%2F12804%2F13009&usg=AFQjCNHn pfT2cevCxVfVnKAAI8ZxDe4x_g&sig2=TEIMf05EPmoxSUvP7r3ZTg&bvm=bv.120853415,d.Y2I

Thermal Tech (2016). Recuperado el 06/08/15. Disponible en <http://thermaltechfabric.com>

Under Armour (2016). Recuperado el 03/07/15. Disponible en: <https://www.underarmour.com/en-us/>

Watman, M (2000). *Olympic track and field history*. WI: Athletics international LTD.

Zambrini, L. (2010). Modos de vestir e identidades de género: reflexiones sobre las marcas culturales en el cuerpo. *Nomadías*, (11). Recuperado el 13/05/2014. Disponible en: <http://www.revistas.uchile.cl/index.php/NO/article/viewFile/15158/15574>

Bibliografía

- Adidas (2016). Recuperado el 14/02/2016. Disponible en: <http://news.adidas.com/ES/Latest-News>
- Águila, N.L. (2012). Incidencia del sol en la piel de los deportistas. *EFDeportes*. Buenos Aires nº165, 16. Recuperado el 13/04/2015- Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd165/incidencia-del-sol-en-la-piel-de-los-deportistas.htm>
- Apple (2003) *Burton and Apple Deliver the Burton amp Jacket. World's First Electronic Jacket with Integrated iPod Control System*. [Comunicado de prensa en línea]. Recuperado el 15/04/16. Disponible en: <https://www.apple.com/pr/library/2003/01/07Burton-and-Apple-Deliver-the-Burton-Amp-Jacket.html>
- Armstrong Lawrence, E. (2000). *Rendimiento en ambientes extremos*. Madrid: Denivel
- Athos (2014). Recuperado el 13/04/2016. Disponible en: <https://www.liveathos.com>
- Bale, J. (2004). *Running cultures, racing in time and space*, London: Taylor & Francis group.
- Barragán, S. L. (2010). *Desarrollo, salud humana y amenazas ambientales. La crisis de la sustentabilidad*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- Barrera, P. y Roberts, D. (2014). Gymi: un atuendo deportivo. Recuperado el 05/07/15. Disponible en: <http://gymi.com/2014/05/29/el-proyecto/>
- Barreto Díaz, I. M., y Moreno Orjuela, E. C. (2013). Diseño conceptual y diseño de contenidos de una prenda inteligente. *Universidad de Sabana*. Recuperado el 02/04/2015. Disponible en: <http://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/8228?locale-attribute=es>
- Barreto, S. (2014). *Prendas Técnicas*. Argentina: Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo.
- Baugh, G. (2011). *Manual de tejido para diseñadores de moda: guía de las propiedades y características de las telas y su potencial para el diseño de moda*. España: Paramón Moda.
- Blanco, D. (2013, diciembre 18). La ropa inteligente que puede salvar vidas. *Infobae.com*. Diario en línea. Recuperado el 03/02/2015. Disponible en: <http://www.infobae.com/2013/12/18/1531837-la-ropa-inteligente-que-puede-salvar-vidas>
- Bergua, P (2011, 4 de marzo). *Preparación física. El frío y el rendimiento: monte invernal. Barrabes*. [Revista en línea]. Recuperado el 07/08/15. Disponible en: <http://www.barrabes.com/actualidad/cuadernos.asp?idCT=66>
- Bergua, P. (2008, 15 de septiembte). Preparación física para los deportes de resistencia de montaña. *Barrabes*. [Revista en línea]. Recuperado el 10/05/2016. Disponible en: <http://www.barrabes.com/actualidad/preparacion-fisica/2-5889/preparacion-fisica-deportes-resistencia-montana.html>

- Bertran, J. (2012). *El textil y el deporte. Jornada Gremi de Fabricant de Sabadell: la innovación del día*. Interempresas.net. [Revista en línea]. Recuperado el 03/03/16. Disponible en: <http://www.interempresas.net/Textil/Articulos/101607-EI-tejido-para-el-deporte-en-continua-evolucion.html>
- Bourdieu, P. (2002). *La distinción: criterios y bases sociales del gusto*. México: Taurus.
- Braddock Clarke, S. E. y O'mahony, M (2002). *Sportstech: revolutionary fabrics, fashion & design*. London: Thames & Hudson LTD.
- Braddock Clarke, S. E. y O'mahony, M (2005). *Techno textiles 2: revolutionary fabrics, fashion & design*. New York: Thames & Hudson LTD.
- Bosch (2016). Recuperado el 12/04/16. Disponible en: <https://www.boschtools.com/us/en/boschtools-ocs/workwear-23426-c/>
- Burton (2009). Recuperado el 05/06/15. Disponible en: http://eur.burton.com/on/demandware.store/Sites-Burton_EU-Site/es
- Cagigal, J. M. (1975). *El deporte en la sociedad actual*. Madrid: Magisterio español.
- Calabró, D. (2016). Diversión al límite. Revista Nueva. Recuperado el 12/04/2016. Disponible en: <http://www.revistanueva.com.ar/portal/verNota/390>
- Campillo, R. R. (2003). Termolipólisis ¿verdad o ficción?. *Lecturas: Educación física y deportes*. Recuperado el 23/04/2016. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=667372>
- Cano Sánchez, J. (2001). Condiciones meteorológicas y deporte. España: Instituto Nacional de Meteorología.
- Cárdenas Paredes, W. H. (2013). *Ropa deportiva adecuada para la práctica del deporte y su incidencia en la calidad de vida de los adolescentes de la zona centro de la parroquia bolívar cantón pelileo de la provincia del Tungurahua*. Tungurahua: Java.
- Carrión, F.J.(2004). La importancia de la I+D+i en el futuro de la industria textil. *Boletín Intexter del Instituto de Investigación Textil y de Cooperación Industrial*. Barcelona, Nº 125. Recuperado el 05/03/2016. Disponible en: http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/2802/7IMPORTANCIAI_D.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Carvalho de Araújo, A. (2016). *Copa do Mundo 2014: debates sobre mídia e cultura*. Brasil: EDUFRN.
- Castillo, G. (2006). Términos y tecnologías emergentes en la industria de la confección. *Revista Inventum*, (1). Recuperado el 08/03/2015. Disponible en: <http://biblioteca.uniminuto.edu/ojs/index.php/Inventum/article/viewFile/149/150>

- Chicarro López, José. (2006). *Fisiología del ejercicio*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Colchester, C. (2007). *Textiles. Tendencias actuales y tradiciones*. Barcelona: Blume.
- Credit Suisse A.G. (2014). *Estadísticas. El negocio de prendas inteligentes*. Recuperado el 04/07/15. Disponible en: <https://www.credit-suisse.com/es/es.html>
- Destinos argentinos de nieve y aventura (2013, junio 27). *Télam.com*. Revista en línea. Recuperado el 24/04/2016. Disponible en: <http://www.telam.com.ar/notas/201306/22750-destinos-argentinos-de-nieve-y-aventura.html>
- Epicteto (1926), Oldfather. Traducción de Gómez-Lobo (p. 87). Citado en: Gómez-Lobo, A. (1997). *Las olimpiadas en el mundo antiguo*. Universidad de Munich: Estudios Públicos. Recuperado el 06/07/2014. Disponible en: http://www.cep.cl/dms/archivo_1837_696/rev65_gomezlobo.pdf
- Entwistle, Joanne. (2002). *El cuerpo y la moda. Una visión sociológica*. Barcelona: Paidós.
- Esparza Ontiveros, M. (2010). *La indumentaria deportiva en la modernidad y en la posmodernidad*. Revista digital: Educación física y deporte. Buenos Aires, N°145, 15. Recuperado el 05/02/2015. Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd145/la-indumentaria-deportiva-en-la-posmodernidad.htm>
- Europapress (2014). Los ball boys, con remeras inteligentes. *Diario uno*. Recuperado el 14/03/2015. Disponible en: <http://www.diariouno.com.ar/ovacion/los-ball-boys-remeras-inteligentes-20140825-n172174>
- FASA, Federación Argentina de Ski y Andisnismo (2016). Recuperado el 14/04/2016. Disponible en: <http://www.fasa.org.ar>
- Ferrer López, V. (2002). Urgencias en el deporte: la práctica en condiciones especiales. Dialnet. Recuperado el 02/02/2015. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5032264>
- Frisby, D. (1992). *Fragmentos de la modernidad. Teorías de la modernidad en la obra de Simmel, Kracauer y Benjamin*. Madrid: Visor.
- Gacén Guillén, J. (2001). Fibras de prestaciones específicas. *Trabajo de divulgación*. Recuperado el 26/03/2015. Disponible en: <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099/1725/TREBALL7.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Garcés Mosquera, J. E. (2013). La oxigenación en la alta montaña y la frecuencia cardiaca en los andinistas de la brigada de fuerzas especiales nº 9 patria. Universidad Técnica de Ambato. Recuperado el 13/07/2015. Disponible en: <http://repo.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5920/1/tesis%20JOSÉ%20GARCÉS.pdf>

- Gayoso, J. (2016). Indarra: ECO.SMART.WEAR. https://www.facebook.com/Indarra-84772059894/info/?tab=page_info [publicación en Facebook]. Recuperado el: 15/02/2016. Disponible en: <https://www.facebook.com/Indarra-84772059894/>
- Geertz, C. (2005). *La interpretación de las culturas*. Barcelona: Gedisa.
- Gomez Correa, G. (2012). *El lenguaje de los patrones en la moda*. Buenos Aires: Nobuko.
- Gómez-Lobo, A. (1997). *Las olimpiadas en el mundo antiguo*. Universidad de Munich: Estudios Públicos. Recuperado el 06/07/2014. Disponible en: http://www.cep.cl/dms/archivo_1837_696/rev65_gomezlobo.pdf
- Gore-Tex (2016). Recuperado el 15/04/16. Disponible en: <http://www.gore-tex.com/en-us/home>
- Griesbeck, J. (1995). La ciencias del deporte y la sociedad moderna. *Educación Física y deporte*. Medellín, volumen nº17. Recuperado el 26/03/2016. Disponible en: <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/educacionfisicaydeporte/article/view/4592/4036>
- Hábitos deportivos & consumo de moda* (2015). Madrid: Fore Fashion Lab. [Informe en línea]. Disponible en: <http://forefashionlab.com/wp-content/uploads/2016/02/informe-ffl-grande.pdf>
- Heapsylon, (2014). Recuperado el 13/04/2016. Disponible en: <http://www.sensoriafitness.com>
- Holzel, T. y Salkeld, A. (2000). *The Mystery of Mallory & Irvine. Mountaineers Books*. Seattle: Fully Revised Edition
- Impiö, J., Karinsalo, T., Malmivaara, M., Rantanen, J., Reho, A., Tasanen, M. y Vanhala, J. (2002). *Smart Clothing Prototype for the Artic Environment*. London: Personal and Ubiquitous Computing.
- Kim, M. Y. (2013). *The Development of Safety and Functional Snowboard Wear Design. Journal of the Korean Society for Clothing Industry*. Korea: Keimyong University.
- Köppen, W. (1948). Climatología. Con un estudio de los climas de la tierra. Versión directa de Pedro R. Hendrischs Pérez. México: Fondo de cultura económica.
- Lawrence E. A. (2000). *Rendimiento en ambientes extremos*. Madrid: Ediciones Desnivel.
- López Rodriguez, D. (2009). Desarrollo y caracterización de hilos para la fabricación de tejidos técnicos. *Universidad Politécnica de Valencia, departamento de ingeniería textil y papelería*. Valencia. Recuperado el 27/04/2015. Disponible en: https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12767/TesinaMaster_DanielLopez.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- 3M Thinsulate Insulation (2016). *3M Science. Applied to Life*. Recuperado el 25/05/16. Disponible en: http://www.3m.com/3M/en_US/thinsulate-us/

- MacStation Argentina: Aplee Reseller (2016). Recuperado el 16/04/16. Disponible en: <http://www.macstation.com.ar>
- Mason, T. (1194). *El deporte en Gran Bretaña*. Barcelona: Civitas.
- Montagne (2016). Recuperado el 06/09/15. Disponible en: <http://www.montagneoutdoors.com.ar/es/>
- Nabarlaz, J. (2012). Historia del Snowboard. Argentina: ISES (Instituto Superior de Esquí y Snowboard).
- Noji, E. K. (2000). *Impacto de los desastres en la salud pública*. Pan American Health Org.
- Nike (2016). Recuperado el 05/03/16. Disponible en: http://www.nike.com/ar/es_ar/
- Oldfather, W. A. (1926). Epictetus, volumen 2. *London: Heine-mann*.
- Pasto (2016). Recuperado el 03/06/16. Disponible en: <http://www.thepasto.com>
- Radiate Athletics (2013). Recuperado el 12/03/2016. Disponible en: <http://www.radiateathletics.com>
- RECCO Rescue System (2016). Recuperado el 26/05/16. Disponible en: <http://www.recco.com/the-recco-system>
- Revista InformaBTL (2009, julio 9). Zegna Sport making of Ecotech Solar-JKT. *YouTube.com*. [Video en línea]. Recuperado el 15/07/15. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=Rw04UtdxKxE>
- Real Federación Española de Deportes de Invierno (2015). Recuperado el 13/04/2016. Disponible en: <http://www.rfedi.es>
- Roche, D. (1994). "La cultura material a través de la historia de la indumentaria", en Hira de Gortari, Guillermo Zermeño, *historiografía francesa, corrientes temáticas y metodológicas recientes*. México: Universidad Iberoamericana.
- Roche, D. (1994). *La cultura material a través de la historia de la indumentaria*. México: Editorial Ciesas
- San Martín, M. (2010). *El futuro de la moda: tecnología y nuevos materiales*. Barcelona: Promopress.
- Sánchez Martín, J. R. (2007). Los tejidos inteligentes y el desarrollo tecnológico de la industria textil. *Técnica industrial* 268. Recuperado el 12/03/2016. Disponible en: http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/22120/1/DIQT_Tejidosinteligentes.pdf
- Scarfone, C. (2014). Abrigo urbano inteligente: tecnología textil aplicada al Diseño de Indumentaria. *Universidad de Palermo*. Recuperado el 13/08/2014. Disponible en: http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyectorgraduacion/archivos/3065.pdf

- Scarnatto, M. (2010). Ética, estética y cinética. El deporte en tres dimensiones. *Educación Física Argenmex: temas y posiciones*. La Plata. Recuperado el 25/03/2016. Disponible en: <http://www.argenmex.fahce.unlp.edu.ar/pdf/EFArgenmex%20posicion%209%20Scarnatto.pdf>
- Schaefer, J.M.(2012, septiembre). El deporte, los artículos deportivos y la industria del deporte. *OMPI Revista*. Recuperado el 14/04/2016. Disponible en: http://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2012/05/article_0005.html
- Shishoo, R. (2015). *Textiles for sportwear*. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd.
- Sposito, E. (2014). *Los tejidos y el diseño de moda: cómo usan el tejido los mejores estilistas*. España: Promopress.
- Spitale, A. y Soldano, G. (2015). Desde medias sin olor hasta tratamientos para el cáncer. *Bitacora digital*, 2, nº6. Recuperado el 05/09/2015. Disponible en: <http://www.revistas.unc.edu.ar/index.php/Bitacora/article/download/12804/13009>
- Spitaletta, R. (2013). *Gimnasia: ayer sin ropa, hoy con vestuarios de alta complejidad*. Universitas Científica.
- Thermal Tech (2016). Recuperado el 06/08/15. Disponible en <http://thermaltechfabric.com>
- Thorpe, H. (2004). Snowboarding bodies: Dressing for distinction. New Zealand: The Journal for Thematic Dialogue.
- Thorpe, H. (2004). Embodied boarders: Snowboarding, status and style. Waikato University: Journal of Education.
- Under Armour (2016). Recuperado el 03/07/15. Disponible en: <https://www.underarmour.com/en-us/>
- Veblen T.(2003). *The teory of the leisure class*, London: Kessinger Publishing.
- Venerando, A. (2000). Los efectos del clima en los distintos tipos de actividad deportiva. *Apunts. Medicina de L'esport*, vol. 30, nº 79, p. 79-85). Recuperado el 02/07/2015. Disponible en: <http://www.apunts.org/es/>
- Venture Heat (2016). Recuperado el 15/04/16. Disponible en: <http://www.ventureheat.com/winter-sports/113-evolve-heated-hoodie.html>
- Watman, M (2000). *Olympic track and field history*. WI: Athletics international LTD.
- Williams, J (2009). *Textiles for cold weather apparel*. Cambridge: Woodhead Publishing Limited.
- Wilusz, E (2008). *Military textiles*. England: Woodhead Publishing Limited.

White, H. (1992). *Metahistoria: la imaginación histórica en la Europa del siglo XIX*. México: FCE.

WSF (World snowboard Federation) (2016). Recuperado el 15/04/16. Disponible en: <http://www.worldsnowboardfederation.org>

Zambrini, L. (2010). Modos de vestir e identidades de género: reflexiones sobre las marcas culturales en el cuerpo. Argentina: *Nomadías*. Recuperado el 13/05/2014. Disponible en: <http://www.revistas.uchile.cl/index.php/NO/article/viewFile/15158/15574>