

**PLAN DE MANEJO DEL PARQUE PROVINCIAL  
ISCHIGUALASTO**

**FASE I**

**INFORMACIÓN BÁSICA**

**DIAGNÓSTICO**

**2005-2010**

**PLAN DE MANEJO DEL PARQUE PROVINCIAL  
ISCHIGUALASTO**

**FASE I**

**COORDINACION TECNICA Y EDICIÓN:**

Cortez Eduardo, Giannoni Stella M., Borghi Carlos E.

**DIAGNOSTICO Y ELABORACION:**

Acosta, Juan C.

Alcober, Oscar

Bracco, Adriana

Guraieb, Gabriela

Marquez, Justo

Martinez, Ricardo

Murua, Fernando

Ortiz, S. Grisel

Pastran, Graciela

Pereira, Blanca

Podestá, María Mercedes

Re, Anahí

Rolandi, Diana S.

Vidal, Aixa

**COLABORADORES:**

Marinero José

Ovejero Ramiro

Acebes Vives Pablo

Romero Andrés Emilio

**INSTITUCIONES QUE COLABORARON EN DISTINTAS INSTANCIAS DE LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DEL PARQUE PROV. ISCHIGULASTO.**

- Agrupación Gaucha de Arrieros de Valle Fértil
- Cámara de Diputados de San Juan
- Cámara de Turismo de Valle Fértil
- Cámara Turismo de San Juan
- Colegio Fuerza Aérea Argentina
- Comisaría de Valle Fértil
- Consejo Deliberante y Municipio de Valle Fértil
- Departamento de Biología, UNSJ.
- Dirección de Patrimonio Cultural y Natural
- Dirección de Recursos Energéticos
- Dirección de Telecomunicaciones
- Dirección de Tránsito y Transporte
- Escuela Benito Linch
- Escuela Albergue Casa del Niño
- Escuela de Capacitación Laboral
- Escuela Franklin Rawson
- Federación Gaucha Sanjuanina
- Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas-CONICET
- Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL), Secretaría de Cultura. Buenos Aires, Argentina.
- Instituto y Museo de Ciencias Naturales, UNSJ.

- Intendencia y Área Técnica del Parque Nacional Talampaya.
- Juzgado de Paz
- Parques Nacionales, Delegación Centro.
- Parroquia Nuestra Señora del Rosario
- Proyecto INTERMARG (Finaciado por la FBBVA)
- Subsecretaría de Medio Ambiente. Dirección de Conservación y Áreas Protegidas.
- Subsecretaría de Turismo de San Juan
- Unión Vecinal Los Baldecitos
- Vialidad Nacional (Delegación San Juan)
- Vialidad Provincial (Delegación Valle Fértil)

## INDICE

<b>1.-INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2.-UBICACIÓN, LIMITES Y SUPERFICIE.....</b>	<b>3</b>
<b>3.-MARCO LEGAL .....</b>	<b>4</b>
3.1.-LEGISLACIÓN .....	4
<b>4.-CLIMA .....</b>	<b>6</b>
<i>Bibliografía .....</i>	<i>6</i>
<b>5.-FISIOGRAFÍA.....</b>	<b>7</b>
<i>Bibliografía .....</i>	<i>8</i>
<b>6.-HIDROGRAFÍA.....</b>	<b>8</b>
<i>Bibliografía .....</i>	<i>8</i>
<b>7.-GEOLOGÍA .....</b>	<b>8</b>
7.1.-ANTECEDENTES GEOLÓGICOS .....	8
<i>Bibliografía .....</i>	<i>10</i>
7.2.- RECURSOS MINEROS.....	11
<b>8.-PALEONTOLOGÍA .....</b>	<b>12</b>
8.1.-ESTRATIGRAFÍA E INVENTARIO PALEONTOLÓGICO .....	12
8.2.-PERIODOS GEOLÓGICOS REPRESENTADOS EN EL PARQUE.....	12
Precámbrico.....	13
Carbónico .....	13
Triásico .....	14
Cuaternario .....	30
8.3.-ARQUITECTURA ALUVIAL DE LA FORMACIÓN ISCHIGUALASTO .....	31
8.4.-DISTRIBUCIÓN DE LOS PALEOVERTEBRADOS: PROPUESTA DE UN MODELO.....	38
8.5.-RELACIÓN ENTRE ARQUITECTURA ALUVIAL Y DISTRIBUCIÓN DE PALEOVERTEBRADOS .....	39
8.6.-TAFONOMÍA DE LA BASE DE LA FORMACIÓN ISCHIGUALASTO.....	40
8.7.-PALEOECOLOGÍA DE LA FORMACIÓN ISCHIGUALASTO .....	45
8.8.-DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE INTERÉS PALEONTOLÓGICO .....	49
8.9.-GRADOS DE SENSIBILIDAD FOSILÍFERA DENTRO DEL PARQUE.....	50
<b>9.-SUELOS .....</b>	<b>59</b>
<b>10.-GEOMORFOLOGÍA.....</b>	<b>60</b>
10.1.-INTRODUCCIÓN.....	60
10.2.-UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS.....	60
<b>11.-VEGETACIÓN.....</b>	<b>65</b>
11.1.- EL ÁREA DE ESTUDIO .....	65
11.2.-CARACTERÍSTICAS BIOGEOGRÁFICAS .....	65
11.3.-ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN .....	65
11.4.-MÉTODOS .....	66
11.5.-RESULTADOS.....	66
11.5.1.-Comunidad de <i>Halophytum ameghinoi</i> - <i>Sclerophylax kurtzii</i> .....	66
11.5.2.-Comunidad de <i>Zuccagnia punctata</i> - <i>Atriplex spgazzinii</i> .....	67
11.5.3.-Comunidad de <i>Zuccagnia punctata</i> - <i>Larrea cuneifolia</i> .....	67
11.5.4.-Comunidad de <i>Deuterocohnia longipetala</i> - <i>Larrea cuneifolia</i> (exposición norte) y de <i>Flourenzia leptopoda</i> - <i>Larrea cuneifolia</i> (exposición sur).....	68
11.6.- CONSIDERACIONES FINALES .....	76
11.7.-APÉNDICE: INVENTARIO FLORÍSTICO.....	77
11.8.-BIBLIOGRAFÍA .....	83
<b>12.- FAUNA .....</b>	<b>84</b>
12.1.-INTRODUCCIÓN.....	84
12.2.-MATERIALES Y MÉTODOS.....	84
12.3.-RESULTADOS Y CONCLUSIONES .....	84
<b>ESPECIES AUTÓCTONAS .....</b>	<b>84</b>
CLASE AMPHIBIA .....	84
CLASE REPTILIA .....	84
CLASE AVES.....	85
CLASE MAMMALIA.....	87
<b>ESPECIES EXÓTICAS .....</b>	<b>88</b>
12.4.- ESPECIES PRIORITARIAS.....	89

12.4.1 - ESPECIES CON PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN.....	89
12.4.2.-ESPECIES DE IMPORTANCIA TURÍSTICA - EDUCATIVA.....	90
12.4.3.-ESPECIES DE IMPORTANCIA MEDICO - SANITARIA .....	91
12.4.4.-ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOGEOGRAFICA .....	91
12.4.5.-AMBIENTES DE IMPORTANCIA FAUNISTICA.....	91
12.4.6.-FACTORES DE DETERIORO DEL RECURSO FAUNA .....	92
12.5.-BIBLIOGRAFIA .....	93
<b>13 –RECURSOS CULTURALES – PATRIMONIO ARQUEOLOGICO .....</b>	<b>97</b>
13.1.-ANTECEDENTES:.....	97
13.2.-INFORME ESPECÍFICO SOBRE TECNOLOGÍA LÍTICA.....	111
13.3.-SOBRE TECNOLOGIA CERAMICA .....	114
13.4.-INFORME ESPECIFICO SOBRE GRABADOS RUPESTRES.....	115
13.5.-AGRADECIMIENTOS :.....	118
13.6.-BIBLIOGRAFÍA .....	118
<b>14.-MARCO REGIONAL .....</b>	<b>122</b>
14.1.-CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LA REGIÓN .....	122
14.2.-CONDICIONES SOCIOECONÓMICAS .....	123
14.3 - USO DE LA TIERRA .....	125
<i>Actividades productivas .....</i>	<i>125</i>
<b>15.-USO PÚBLICO .....</b>	<b>130</b>
<b>16. –INFRAESTRUCTURA, PERSONAL Y EQUIPAMIENTO .....</b>	<b>133</b>
16.1.-INFRAESTRUCTURA DEL PARQUE Y ÁREA DE INFLUENCIA .....	133
16.1.1- <i>Infraestructura dentro del Parque .....</i>	<i>133</i>
Infraestructura existente.....	133
Infraestructura proyectada o en construcción.....	133
Necesidades.....	133
16.1.2- <i>Infraestructura de la planta turística del Área de Influencia.....</i>	<i>133</i>
16.2.-PERSONAL.....	133
16.3.-EQUIPAMIENTO.....	133
<i>Existente y Necesidades Ver tambien FASE II.....</i>	<i>133</i>
<b>17.-ANEXOS .....</b>	<b>141</b>
17.1. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO DENTRO DEL ÁREA PROTEGIDA. ....	141
17.2. INFORME DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POR TUBERÍAS .....	143
17.3. SANITARIOS PÚBLICOS Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES PARQUE PROVINCIAL ISCHIGUALA STO – DEPARTAMENTO VALLE FÉRTIL .....	144
17.4. CENTRO DE INTERPRETACIÓN – PARQUE PROVINCIAL ISCHIGUALASTO – DEPARTAMENTO VALLE FÉRTIL .....	145
17.5. DESCRIPCION CRONOLÓGICA DE LA GESTIÓN DEL SEÑOR ANDRES EMILIO ROMERO .....	146
17.6. PLANOS ACTUALIZADOS Y MENSURA.....	146
17.7. ZONIFICACIÓN DE JUSTO MARQUEZ.....	146
17.8. PLAN DE USO PÚBLICO .....	146
17.9. INFORME RECURSOS CULTURALES.....	146

## **1.-INTRODUCCIÓN**

En el año 2004 la Administración del Parque Provincial Ischigualasto se creó como Ente Autárquico del Gobierno de la Provincia de San Juan bajo la Ley n° 7.474 sancionada el 12 de abril de 2004.

El 29 de noviembre de 2000, en virtud de las singularidades geológicas y paleontológicas de Parque Provincial Ischigualasto junto con el Parque Nacional Talampaya al que limita en su porción este, el sitio Ischigualasto-Talampaya fue declarado por el Comité de Patrimonio de UNESCO, bajo la categoría de **Patrimonio Natural de la Humanidad**.

Como lo menciona en su artículo 2° de la Ley n° 7.474, la Administración del Parque Provincial Ischigualasto tiene como objetivo primordial el cumplimiento y observancia de las pautas y disposiciones de la UNESCO, con el objetivo de mantener la **Categorización de Sitio Natural de Patrimonio Mundial**.

Los trabajos de Planificación del Parque Provincial Ischigualasto, si bien son requeridos desde su ley de creación en el año 1971, se replantearon y comenzaron a ejecutarse en el año 2000 cuando fuera postulado junto con el Parque Nacional Talampaya como Sitio de Patrimonio Mundial de la Humanidad. En el año 2001 se realizó un Taller Participativo con especialistas de cuyo trabajo surgió el Documento de Zonificación del Parque Provincial Ischigualasto. Este documento más el Programa de Uso Público del Parque Provincial Ischigualasto conformaron un avance de la Fase I del Plan de Manejo del Parque, los que se tomaron como modelo para incorporar infraestructura y objetivos alcanzados hasta la fecha y constituye la base para la FASE I y FASE II del Plan de Manejo del Parque Provincial Ischigualasto.

La necesidad de contar con un Plan de Manejo que garantice la conservación de este espacio protegido de trascendencia internacional constituyó un requerimiento de primer orden para la UNESCO.

Para la elaboración del Plan de Manejo se contó con una importante información básica producto del gran interés científico que despertó el Parque

desde la década de 1930 hasta la actualidad, fundamentalmente en lo que concierne a sus componentes geológicos y paleontológicos. Aunque las investigaciones de los aspectos biológicos y antropológicos fueron iniciadas a posterior, fundamentalmente durante la década de 1990, constituyen también un considerable y esencial aporte al conocimiento del Parque a los fines de la planificación de su manejo como se puede apreciar en el documento.

Otro aporte que se constituyó en gran ayuda y significativo valor en este proceso ha sido el conocimiento que la comunidad local y los guardaparques oriundos de la zona disponen de esta área protegida, ya sea en cuanto a su geografía como también en cuanto a los aspectos operativos del Parque.

En este sentido el Plan de Manejo cuenta con un Programa específico de integración con la comunidad local a fin de canalizar la participación de estas personas con el objetivo de aprovechar la rica y variada experiencia que han acumulado durante varias décadas brindando diferentes servicios en el Parque.

Un rasgo singular del Sitio de Patrimonio Mundial Ischigualasto-Talampaya está dado por su conformación, al estar constituido por dos parques con diferentes administraciones, de carácter provincial y nacional respectivamente. Para abordar esta situación a través un manejo integrado se ha contemplado un Programa de Coordinación que permita una gestión del conjunto basado en la complementariedad y la cooperación.

El Parque Provincial Ischigualasto, con una superficie de 62.916 ha según Dirección de Geodesia y Catastro (fecha 24 de mayo de 2005), fue creado en noviembre de 1971 por la Ley Provincial N° 3.666, siendo su objetivo principal proteger los importantes yacimientos paleontológicos del lugar.

En la actualidad se reconoce al Parque Provincial Ischigualasto como único lugar en el Mundo que presenta una secuencia completa del Periodo Triásico que posibilita avanzar en el conocimiento de la evolución de los vertebrados y la naturaleza de los paleoambientes, lo que fue de gravitación en su nominación junto con el Parque Nacional Talampaya como Sitio Natural de Patrimonio Mundial de la UNESCO en el año 2000.



Además del interés que el área despertó entre los Paleontólogos desde hace más de medio siglo, el Parque comenzó a ser visitado por turistas de distintas partes del país y del mundo atraídos por sus bellezas escénicas, habiendo registrado en 2004 un ingreso de 46.500 personas, habiendo incrementado el ingreso de turistas anualmente, a excepción de año 1999.

Esta situación de intensivo uso público aumenta la necesidad de contar con un Plan de Manejo actualizado quinquenalmente, que garantice alcanzar los objetivos de conservación propuestos inicialmente, debiéndose ajustar para ello la ordenación del territorio y regulación de usos y actividades.

## **2.-UBICACIÓN, LÍMITES Y SUPERFICIE**

Se encuentra ubicado en los Departamentos de Valle Fértil y Jachal, en el Noreste de la Provincia de San Juan. Limita con la Provincia de La Rioja al norte. El centro geográfico del Parque se encuentra ubicado aproximadamente a 29°55' LS, 68°05' LO. El Parque Provincial Ischigualasto fue creado en el año 1971 por la Ley Prov, 3.666 con el objetivo principal de proteger su riqueza fosilífera. El Parque comprende 62.916 ha, según Dirección de Geodesia y Catastro, de fecha 24 de mayo de 2005. Se encuentra ubicado en los Departamentos de Valle Fértil y Jachal. La altura sobre el nivel del mar comprende un rango que va desde los 1200 hasta los 1800 en las cumbres de mayor altura.

Desde un punto de vista regional se puede reconocer en el Parque la presencia de las Provincias fitogeográficas del Chaco, del Monte y de la Prepuna (Cabrera, 1976) expresadas en diferentes magnitudes. La confluencia de estas formaciones vegetales permite, a pesar de la aridez de esta región, una gran riqueza florística.

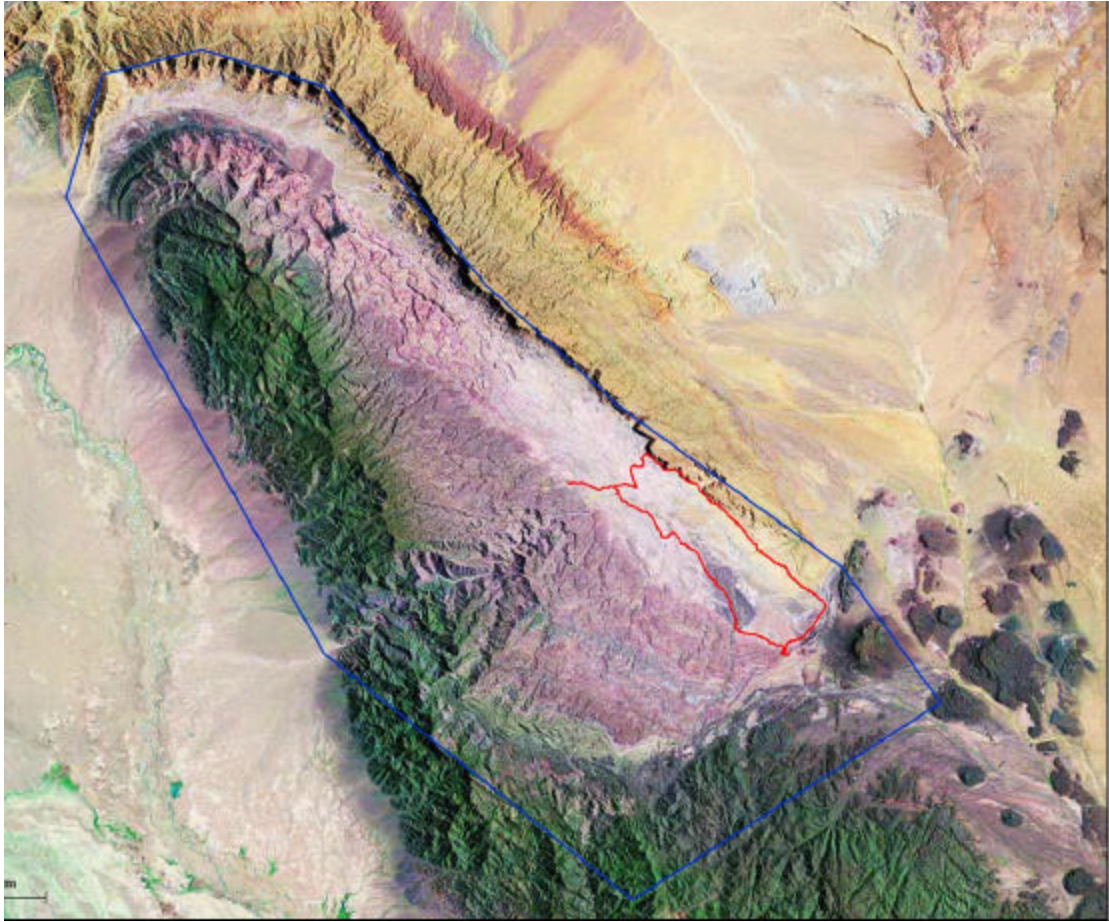


Figura 3.1.- En azul limites del Parque. En rojo circuito de visitas. Imagen analizada por Pablo Acebes (Univ. Autónoma de Madrid, Proyecto INTERMARG, Fundación Banco Bilbao-Vizcaya)

### **3.-MARCO LEGAL**

#### **3.1.-LEGISLACIÓN**

La legislación vinculada al Parque comienza antes de su creación, como resultado de la importancia paleontológica de sus yacimientos. Por ese motivo, en el año 1964 se sancionó la Ley Provincial N° 3098 (ver ANEXO) que creaba el Museo Provincial de Ciencias Naturales, a fin de que este organismo se abocara al estudio e investigación o su realización mediante convenios con instituciones científicas privadas u oficiales; teniendo como principal atribución y responsabilidad de ser el encargado y custodio de los yacimientos

paleontológicos ubicados dentro del territorio de la provincia, atendiendo especialmente Ischigualasto.

Posteriormente en el año 1971 se sanciona la Ley Provincial N° 3666 (ver ANEXO), art. 2<sup>do</sup>, que crea el Parque Natural Ischigualasto, con el fin de proteger este área de importancia científica mundial; destacándose en el artículo antes referido que se preservarán y serán consideradas reservas Naturales todos los restos fósiles y piezas arqueológicas que se encuentren en la zona. Esta ley estableció como organismo de aplicación y encargado de la administración y protección a la Dirección de Parques y Paseos, dependiente de la Secretaría de Producción, Industria y Comercio.

En el año 1995, el Poder Ejecutivo Nacional a través del Decreto Nacional N° 752 (ver ANEXO), declara al Parque Provincial Ischigualasto como Lugar Histórico Nacional bajo la topología de Sitio de Interés Paleontológico.

En el año 1999, se sanciona la Ley Provincial N° 6911 (ver ANEXO), que establece el Sistema Provincial de Áreas Protegidas, acorde a una clasificación de categorías de manejo reconocidas internacionalmente, este sistema contempla en su conformación la totalidad de las áreas protegidas de la Provincia de San Juan.

El 29 de noviembre de 2000, el Comité de Patrimonio de UNESCO en virtud de las singularidades geológicas y paleontológicas del Parque Provincial Ischigualasto junto con el Parque Nacional Talampaya, declaran al Sitio Ischigualasto-Talampaya, **Patrimonio Natural de la Humanidad**, como consta en el acta UNESCO WHC-200/CONF.204/21. Paris, 16 de Febrero de 2001.

El 12 de abril del año 2004, se sanciona la Ley Provincial N° 7.474 (ver ANEXO), por el cual se crea la “Administración del Parque Provincial Ischigualasto”, como ente Autárquico de la Provincia de San Juan (art. 1°). Este encuadre jurídico o descentralización de funciones del tipo funcional (auto-administración) es muy importante, en cuanto otorga celeridad, regularidad, eficiencia y seguridad a los servicios y necesidades que requiere el Parque Provincial Ischigualasto, a los fines de garantizar el cumplimiento de sus

objetivos (art. 2°), como así también el debido ejercicio de funciones y facultades (art. 3°).

Sin lugar a dudas, con esta nueva figura jurídica que actúa con un régimen mixto de derecho público y privado, la Administración del Parque Provincial Ischigualasto lleva consigo la plena realización de su objetivo primordial: el cumplimiento y observancia de las pautas y disposiciones de la UNESCO, con la finalidad de mantener la **Categorización de SITIO NATURAL DE PATRIMONIO MUNDIAL** (art. 2°).

Es de destacar en el texto de la citada ley, dos aspectos relacionados a la integración con la comunidad, el primero es la participación que se concede a la actividad privada en el consenso de políticas de turismo sustentables, y el otro es la vinculación necesaria e imprescindible con los pobladores locales dentro del área de influencia, a los fines de impulsar y fomentar los valores culturales y científicos del Parque Provincial Ischigualasto, como así también el trabajo mancomunado para un desarrollo socio-económico, progresivo y armónico de las condiciones de vida.

#### **4.-CLIMA**

El clima corresponde al tipo desértico (BW) subvariedad Bwwka (K: temperatura media anual menor de 18°C). Esta subvariedad tiene una amplia distribución en la provincia de San Juan con precipitaciones medias anuales entre 100-200 mm anuales concentradas en el período estival. Variaciones locales en las características climáticas están determinadas por condiciones orográficas existentes en el parque entre las que se destaca el rango latitudinal de 1200 msm correspondientes a las partes más deprimidas de la Formación Ischigualasto y de 1900 msm en las cumbres de la Sierra de Valle Fértil.

#### **Bibliografía**

Abraham, María Elena y Rodríguez Marinez, Francisco. 2000. "Argentina, Recursos y problemas ambientales de la zona árida. Primera parte: Provincia de Mendoza, San Juan y la Rioja". Argentina. Junta de Gobierno de Andalucía. Universidades y centros de investigación de la Región Andina Argentina. Tomo I.

## **5.-FISIOGRAFÍA**

La cuenca de Ischigualasto esta Ubicada en la Provincia Geológica de Sierras Pampeanas Occidentales, encontrándose prácticamente en el limite entre dichas sierras y el sistema de Famatina o Sierras Transpampeanas.

El valle, llamado Hoyada de Ischigualasto, esta franqueado al este por el cerro Plateado, el cerro Morado y las Barrancas Coloradas, las que se prolongan hacia le norte en las Sierra Morada.

El cerro Morado, de forma aproximadamente elíptica, alargado en dirección norte sur, tiene un ancho estimado de 1,5 a 2 Km., y un largo de 2,5 Km. Tiene aspecto de meseta, con ladera de mayor pendiente, casi 80°, al oeste, la que suaviza hacia el este. Tiene una altura de 1768 m.s.n.m., siendo una de las mayores en la zona.

El cerro Plateado, ubicado a menos de un km al norte del cerro Morado, es alargado en sentido norte sur, con una longitud de 3,5 km y un ancho de 1 km. Su pendiente es mas abrupta al oeste, y en su parte central presenta un “picacho” que lo caracteriza y la da nombre. Su altura es de 1564 m.s.n.m.

Las Barrancas Coloradas limitan el valle tanto el este como al norte. Forman “farallones”, cuya altura sobre nivel medio del valle va en aumento desde las inmediaciones del cerro plateado hacia el norte, alcanzando los 150 m (o más) aproximadamente.

Por el sur el límite lo constituye la Zaguera de valle Fértil y más cercanamente, elevaciones donde aflora la formación Los Rastros que ocupan una posición topográfica superior, en relación a la altura del valle. Esta Sierra se alinea en sentido NO-SE, y sus mayores alturas están en su parte central, siendo estas de 2100 a 2500 m.s.n.m. Hacia el norte estas alturas disminuyen rápidamente, y la Sierra se hunde debajo de la cuenca, para asomar brevemente en el cerro Plateado, el que constituye así, una prolongación de la misma.

Hacia el oeste y el norte, el valle esta limitado por terrenos positivos de la Formación Los Rastros.

El valle forma una depresión topográfica acentuada en su parte central debido a los procesos de meteorización y erosión que han tenido mayor expresión en las rocas blandas que lo componen. Ello ha permitido la elaboración de un relieve de “lomadas” muy típico, al que justamente se denomina “Valle de la Luna”.

#### Bibliografía

Vallecillo, Graciela M. 1985. “Estudio Geológico del Sector sur oeste del Cerro Plateado” Ischigualasto-Depto. de Valle Fértil- San Juan. Trabajo Final de Lic. En Ciencias Geológicas. F.C.E.F.N.- U.N.S.J.

### **6.-HIDROGRAFÍA**

Los ríos de la zona son todos de carácter temporario. Esto implica que transporta agua solo en la época del año en que se producen precipitaciones del tipo torrencial, que es el verano, especialmente los meses de enero y febrero.

En general, el sistema hidrográfico compuesto por ríos de diferente orden, drena en sentido SE-NO dentro del valle, y desagua por el NO de la cuenca hacia el valle del río Bermejo que actúa como nivel de base.

Las dos principales quebradas que colectan las aguas de los dos distintos cursos son las Quebradas del Salto y la Quebrada agua de la Peña. La primera, ubicada en el norte de la cuenca, colecta los cursos que drenan con sentido SE-NO, mientras que la segunda, ubicada al sur, corta hacia el río Bermejo con dirección E-O.

#### Bibliografía

Vallecillo, Graciela M. 1985. “Estudio Geológico del Sector sur oeste del Cerro Plateado” Ischigualasto-Depto. de Valle Fértil- San Juan. Trabajo Final de Lic. En Ciencias Geológicas. F.C.E.F.N.- U.N.S.J.

### **7.-GEOLOGÍA**

#### **7.1.-Antecedentes Geológicos**

La cuenca Triásica de Ischigualasto – Villa Unión es ampliamente conocida por la presencia de numerosos restos de vertebrados y en particular de los dinosaurios más antiguos. Stipanovic y Bonaparte (1979) han realizado una extensa cita de las contribuciones paleontológicas que surgieron de el estudio de

los excelentes materiales fósiles provenientes de formaciones y localidades de esta cuenca.

Las sedimentitas de esta cuenca fueron estudiadas por primera vez por Bodenbender (1911) quien fue el primero en reconocer los extensos depósitos “Réticos” de la región, en esa oportunidad dividió a toda la secuencia en tres secciones, una “Rética” y una “Jurásica” y por último sobre estas una correspondiente al “Cretácico Superior Andino”.

Frenguelli (1948) se refirió por primera vez con amplitud a las sedimentitas de esta cuenca en un trabajo que fue completado por Heim (1949), quien descubrió un perfil completo para la Aguada de la Peña. Frenguelli y Romaccioni (1944) distinguieron las siguientes unidades:

- Estratos de Gualo
- Estratos de Ischigualasto
- Estratos de Los Rastros
- Estratos de Ischichuca

Posteriormente Groeber y Stipanovic (en Groeber, 1953), por sugerencia de De la Mota, completaron el cuadro de Frenguelli y destacan que los estratos que afloran en el Mogote de Gualo corresponden al techo de la serie sedimentaria, y recomiendan denominación de Estratos de los Colorados en lugar de Gualo.

Ortiz (1968), propone que los Estratos de Ischichuca corresponden a niveles medios de la Formación Los Rastros. Posteriormente Romer y Jensen (1966), sobre la base de la sucesión aflorante al oriente de los campos de Talampaya proponen una división distinta:

- Formación Los Colorados
- Formación Ischigualasto
- Formación Los Rastros
- Formación Chañares
- Formación Tarjados
- Formación Talampaya

Los primeros hallazgos de Paleovertebrados los hizo Joaquín Frenguelli, quien llevó los primeros restos al Museo de la Plata. Cabrera (1943) dio a conocer estos materiales y los asignó a un cinodonte, *Exaeretodon frenguelli*.

Bossi y Herbst (1968) trabajaron sobre la geología de la zona de La Torre, al sur de la cuenca; Yrigoyen y Stover (1970) correlacionaron las cuencas de Ischigualasto, Barreal y Marayes; Bonaparte (1969) aportó datos de la evolución paleoecológica. Bossi (1970 a; b) estudió las asociaciones mineralógicas de las arcillas de La Torre y en la Hoyada de Ischigualasto; Bossi(1971) hizo un análisis global de los modelos faciales, discordancias, facies sedimentarias y ambiente depositacional de la cuenca. Stipancic y Bonaparte (1972; 1979) con sus recopilaciones generales proponen el nombre de cuenca de Ischigualasto – Villa Unión. Malicia (1987) estudió los afloramientos Terciarios, en las quebradas de los ríos Mañero y Desencuentro. Milana y Alcover (1994) proponen un nuevo modelo tectónico para la cuenca, como así también un modelo facial por cada una de las Formaciones Trásicas. Existen además numerosos trabajos inéditos realizados por la Universidad Nacional de San Juan, Yacimientos Carboníferos Fiscales, Yacimientos Petrolíferos Fiscales y algunas empresas petroleras privadas (Alcover, 1993; 1997; Martínez, 1996).

#### Bibliografía

- ALCOBER, O. A., 1993. Análisis paleoambiental de la Formación Ischigualasto, Cuenca de Ischigualasto, San Juan. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de San Juan, 123 p. (inédito)
- BONAPARTE, J. F., 1969. “*Cynognathus minor*” n.; sp. (Therápsida - Cynodontia), nueva evidencia de vinculación faunística Afro-Sudamericana a principios del Triásico. Prim. Simp. Estr. Gondwana, UNESCO. Cienc. Tierr., Paris, 2: 273-281.
- BOSSI, G. E., 1970. Asociaciones Mineralógicas de las arcillas de la Cuenca de Ischigualasto-Ischichuca. Parte II: Perfiles de la Hoyada de Ischigualasto. Acta Geológica Lilloana, 11 (4): 73-100, Tucumán.
- STIPANICIC, A. y J. F., BONAPARTE, 1979. Cuenca Triásica de Ischigualasto. En: Turner, J. C. (Ed.): Segundo Simposio de Geología Regional Argentina. 1: 523-575, Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.



- MALIZZIA, D. C., 1987. Contribución al conocimiento geológico estratigráfico de las rocas terciarias del campo de Talampaya, Provincia de La Rioja, Argentina. Tesis Doctoral, U.N.T.
- MILANA, J. P. y O. A., ALCOBER, 1994. Modelo de funcionamiento tectosedimentario de la cuenca Triásica de Ischigualasto (San Juan; Argentina). Revista de Asociación Geológica Argentina, 49 (3-4): 217-235.
- YRIGOYEN, M. R. y L. W., STOVER, 1970. La palinología como elemento de correlación del Triásico en la cuenca Cuyana. Actas Cuartas Jorn. Geol. Arg., Bs. As. 2: 427-447.
- ROMER, A. S. y J. A., JENSEN, 1966. The Chañares (Argentina) Triassic reptile fauna. II. Sketch of the geology of the Río Chañares-Río Gualo región. Breviora, Cambridge, 252.
- ORTIZ, A., 1968. Los denominados Estratos de Ischichuca como sección media de la Formación los Rastros. Actas. Terc. Jorn. Geol. Arg., 1: 333-341. 1m4r.

## **7.2.- RECURSOS MINEROS**

El comienzo de la exploración geológica que termina con el descubrimiento de Ischigualasto se debe a Domingo Faustino Sarmiento. En 1870, siendo presidente de la Nación, Sarmiento logra que el congreso sancione la Ley 448 titulado “Premio al descubridor de una mina de carbón de piedra”, en el cual ofrecía 25000 pesos fuertes.

Para ayudar a la explotación comercial de tal mina, con el propósito de adelantar el progreso de los ferrocarriles en el país. Con este estímulo la exploración geológica empezó a examinar los sedimentos metalíferos. Cuatro años después el geólogo Stelzner hizo la travesía de Jachal a Patquia registrando la geología de los sedimentos. Más adelante se descubrieron los mantos de carbón en los sedimentos que después se conocerán como la Formación los Rastros. Fue muy difícil trabajar en la zona porque no había ni agua ni pasto para los animales. El geólogo Bodenbender en su trabajo de 1911, en medio de la descripción geológica, agrega esta advertencia, “Nota, a los futuros exploradores hago presente que no se puede contar con suficiente agua ni pasto para los animales”.

En los años 20 se exploraron los mantos de carbón, llevando a Jachal el cargamento a lomo de mula. En 1927 el geólogo R Rigal descubrió huellas

fósiles debajo de los mantos de carbón. El invito al paleontólogo alemán F.Von Huene, quien estaba de expedición en Brasil, a venir y ver las huellas. Von Huene hizo el viaje en tren hasta Patquia, de ahí en mula tres a cuatro días, atravesando la entrada de Ischigualasto pero sin parar. Llego hasta la mina, algo enfermo por el viaje largo y difícil e hizo el estudio en 1931 en Alemania. Debido a la falta de agua para los animales y su desgaste físico, Von Huene no examinó los sedimentos de Ischigualasto, pero después escribió una carta en los años 30 al joven paleontólogo Alfred Romer, recién llegado a la universidad de Harvard, y le dijo que alguien debe mirar estos sedimentos blancos al este del cañón de la Peña. En los años 40, durante la segunda guerra Mundial, el carbón de piedra volvió a cobrar importancia y la Nación mando geólogos otra vez al valle para examinar la ya abandonada mina de Los Rastros. El geólogo Frenguelli en 1942 encontró unos fragmentos de cinodonte en Ischigualasto y los mando al paleontólogo Cabrera en la Universidad de La Plata, quien los publico en 1943 como primer registro en la argentina de reptiles triasicos. En 1944 el geólogo de YCF, Hein, fue enviado específicamente para ver las posibilidades de reabrir la mina de carbon.

## **8.-PALEONTOLOGÍA**

### **8.1.-ESTRATIGRAFÍA E INVENTARIO PALEONTOLÓGICO**

### **8.2.-PERIODOS GEOLÓGICOS REPRESENTADOS EN EL PARQUE**

En el área del parque afloran diversas unidades estratigráficas cuyas edades abarcan desde el Precámbrico hasta la actualidad. En este punto se describirán todas las unidades, se incluirá una reseña de las características e historia nomenclatural de aquellas sujetas a discusión, sumado a consideraciones basadas en observaciones propias. Se incluye además un listado actualizado de los fósiles documentados hasta la fecha en cada Formación.

## **Precámbrico**

Distribución: aflora al sur de la cuenca, se trata del extremo norte de la cuenca de Valle Fértil.

Litología: los afloramientos se encuentran en la faja denominada central-occidental porque se caracteriza por presentar gran desarrollo de foliación (Mirré, 1971). La misma está constituida por gneises tonalíticos, gneises granatíferos-sillimaníticos (en partes cordieríticos), en las cercanías del Cerro Morado aparecen cuerpos pegmatíticos de cuarzo y feldespato, los que un poco mas al sur (dentro de los límites del Parque) están siendo explotados.

Espesor: indeterminado.

Relaciones Estratigráficas: corresponde al llamado basamento cristalino, la base está oculta y en el techo se presenta una discordancia angular que la separa de la Formación Tumínico (Cuerda et al. 1984).

Edad: basado en dataciones radimétricas se les asigna a gneises tonalíticos de la sierra de Valle Fértil una edad mínima de 620-630 m.a. (Toubes, 1939).

## **Carbónico**

Formación Tumínico (Cuerda et. al.1984)

Distribución: los mayores afloramientos dentro de la zona de trabajo aparecen al sur de la cuenca, en el Cerro Caballo Anca y en la zona de Tumínico (borde occidental de Valle Fértil).

Litología: comienza la secuencia en su base con un conglomerado con clastos provenientes del basamento, que pasan hacia arriba a areniscas rosadas medias a gruesas, feldespáticas. Por encima se encuentran lutitas grises verdosas que alternan con areniscas feldespáticas grises y rosadas (Cuerda et. al. 1984 y observación personal)

Relaciones Estratigráficas: la base se apoya en discordancia angular sobre el basamento cristalino. En las cercanías del Río del Peñón, se observa al techo

de la Formación Tumínico un intenso plegamiento de fracciones finas lutíticas de colores verdosos truncadas por una discordancia angular sobre la que se apoyan estratos rojos gruesos de la Formación Talampaya.

Contenido Fósil y Edad: (Cuerda et. al. 1984) encontraron en la localidad de Tumínico, *Rhacopteris*, *Gingkophyllum*, y *Botrychiopsis*. En base a estos fósiles se le asigna edad carbonífera media superior.

Ambiente Sedimentario: se ha interpretado a la sucesión como originada principalmente en un ambiente fluvio-lacustre.

## **Triásico**

Formación Talampaya (Romer y Jensen, 1966)

Distribución: los principales afloramientos se ubican en el sector este de la cuenca, en el área del Río Talampaya. En este sector no es visible la base de esta secuencia por estar truncada por falla. En la región de Ischigualasto los mejores afloramientos se ubican en las cabeceras del Río del Peñón donde puede seguirse su desarrollo de base a techo. En el área del Cerro Bola muestra los mayores espesores y claras relaciones de base y techo.

Litología: se compone de un grupo de sedimentos bastante uniforme de color rojo pálido. En el perfil de Río del Peñón la secuencia comienza con un conglomerado basal de varios metros de espesor con clastos angulosos de basamento de hasta 60 cm. de diámetro. Por encima continúa una secuencia eminentemente arenosa que se intercala con algunos niveles guijarrosos muy bien redondeados (probablemente producto de retrabajo de la cubierta sedimentaria). En el sector este, se compone de areniscas entrecruzadas finamente estratificadas, de color rojo pálido, de grano fino a mediano, con rodados dispersos generalmente redondeados. Adicionalmente, existen mantos de basalto de mas de 80 metros de espesor intercalados en la base de estos depósitos en la zona de Cerro Bola (Andreis, 1969). Este autor concluye que se trata de coladas ya que presentan efectos térmicos en la base, pero no en el techo. Otro elemento que apoya esta conclusión es un conglomerado lenticular de un metro de potencia

compuesto por grandes bloques de basalto olivínico alveolar. Una datación de estos basaltos por el método Ar-K da una edad de 193 $\pm$ 4 m.a. (González y Toselli, 1974), es decir Triásico Superior, dato que no concuerda con la posición estratigráfica de estos basaltos, porque la edad de la Formación Talampaya es Triásica inferior. En el área de Cerro Bola, esta formación se apoya discordantemente sobre la Formación Patquía (sedimentitas clásticas continentales asignadas a Pérmico), sobre la que se encuentra otro basalto de iguales características que el anterior pero de unos 20 metros de espesor. Sobre este cuerpo se apoya una sucesión homogénea de areniscas rosadas, medianas a finas, con laminación entrecruzada. En el tercio superior se intercala otro basalto amigdaloido. La sucesión se torna mas gruesa hacia arriba rematando con bancos conglomerádicos castaños oscuros formados por clastos redondeados de basaltos y metacuarcitas de 0,5 a 0,10 cm.

Espesor: 750 metros en el área del Cerro Bola y 330 metros en el área de la Quebrada de la Peña – Río del Peñón.

Relaciones Estratigráficas: en el área de la Quebrada de la Peña la Formación Talampaya se apoya en discordancia angular sobre el Carbonífero, y en el área del Cerro Bola presenta igual relación de base con la Formación Patquía. En cuanto a las relaciones del techo, se han citado contactos discordantes entre las dos unidades (límite entre las Formaciones Talampaya y Tarjados; Stipanovic y Bonaparte, 1979, p.533), pero estos parecen ser locales, dado que no se observan en estudios sísmicos (Geórgico, 1992), como tampoco en los afloramientos de las áreas marginales australes revisadas (Río del Peñón).

Contenido Fósil y Edad: hasta la fecha esta formación no brindó restos orgánicos significativos, excepto huellas de *Chirotherium* halladas por Bossi en las cabeceras del Río Talampaya (Stipanovic y Bonaparte, 1972). Según Romer y Jensen (1966) esta unidad podría corresponderse con las areniscas pardo claras, finas, con laminación entrecruzada descritas por Furque (1963) en la parte superior de la Formación Ojo de Agua en la Hoja Guandacol. Parker (1974) observó que estas areniscas con laminación entrecruzada pertenecen a las facies

sedimentarias de la Formación del Áspero, y se pueden relacionar con la Formación Talampaya. Mozetic (1979) correlacionó esta formación con la Formación Amaná definida por Azcuy y Morelli (1970) en la comarca Paganzo-Amaná.

Ambiente Sedimentario: ver Formación Tarjados donde se interpreta para ambas formaciones.

Formación Tarjados (Romer y Jensen, 1966)

Distribución: la mejor exposición se ubica en la sierra de Los Tarjados, al norte del Río Talampaya. Dentro del parque Ischigualasto, esta formación aflora al suroeste y en el área de Cerro Bola.

Litología: secuencia predominante arenosa, con intercalaciones pelíticas (muy escasas). En el tramo medio de la sección se observaron algunos niveles mas claros de areniscas eólicas, medias a gruesas, las que se distinguen netamente del resto (rojo borravino). Hacia el techo aparece un conglomerado de 2 a 3 metros de espesor, con clastos del basamento muy redondeados. Esta aparente madurez puede deberse a que hayan sido retrabajados. Inmediatamente por encima se deposita un prominente manto de “silcretos” con espesores de 30 a 40 centímetros (también se encontró en la sección del Cerro Morado y está citado para el área de la Sierra de los Tarjados (Romer y Jensen, 1964).

Espesor: 350 metros.

Relaciones Estratigráficas: Mozetic (1978) elevó a la Formación Tarjados al rango de grupo, reconociendo dentro del mismo dos formaciones: la infrayacente, Formación Tuscal y la parte superior Formación Agua escondida. Esta nueva división la realizó sobre la base de una clara diferencia cromática entre los niveles rojos borravino basales y los rosados blancuzcos del tercio superior. Si bien se ha podido confirmar este contraste cromático en los sectores aflorantes en las cabeceras del Río Peñón, a criterio del presente autor no debe aceptarse esta nueva división formacional, ya que ambos intervalos responden a un mismo ciclo sedimentario. Dicha variación en el color puede estar indicando

tal vez un cambio en las condiciones climáticas, pero las condiciones geotectónicas son las mismas. En cuanto a las relaciones de la base de esta formación, como vimos antes, han sido citadas discordancias que a juicio del presente trabajo son locales. Por lo tanto se propone un pase transicional con la formación infrayacente, esto tiene mas lógica aún si se tiene en cuenta que ambas unidades son parte de un solo ciclo tectosedimentario (Alcober, 1993). El límite superior de la Formación Tarjados es un potente conglomerado, asignado en trabajos anteriores como la base de la Formación Ichichuca (Frenguelli 1944; Ortiz 1964; Bossi 1967; Yrigoyen y Stover 1970; Stipanovic y Bonaparte 1972 y 1979).

Contenido Fósil y Edad: solo se menciona la presencia de restos de un vertebrado que provienen de la parte media, los que podrían determinarse como de un Dicynodontia (Romer y Jensen, 1966).

Ambiente Sedimentario: el sistema depositacional que caracterizó a estas unidades (Talampaya - Tarjados) fue aluvial. Particularmente, la revisión del sistema en el área de Ischigualasto, sugiere que el mismo (al menos localmente) estuvo conformado principalmente por una red de ríos entrelazados con gran cantidad de carga de lecho eminentemente arenosa, y menormente conglomerádica, con casi nulo desarrollo de facies finas y a su vez la disminución del tamaño máximo de clastos hacia las áreas de la Sierra de Tarjados indican que las mismas se comportan como áreas distales de este sistema depositacional aluvial. Ello a corroborado con la medición de paleocorrientes (indicadas por entrecruzamientos) que muestran un rango de direcciones hacia el noreste y este. Algunos niveles areniscos mas claros del tercio medio corresponden a depósitos eólicos interdigitados con rellenos netamente aluviales.

#### Formación Chañares (Romer y Jensen, 1966)

Discusión: la Formación Chañares fue definida por Romer (1966) y Romer y Jensen (1966) para definir capas aluviales de unos 75 metros de potencia, constituidos mayormente por tobas de colores grisáceos claros. La

validez de esta unidad fue sustentada por valores litológicos, ambiente y fundamentalmente por su contenido paleontológico. Bonaparte (1967) y Stipanovic y Bonaparte (1979) consideraron que las sedimentitas de la Formación Chañares que afloran en el área de Los Chañares - Gualo serían atribuibles a la parte basal de los estratos de Ischichuca. Bossi (1971, 1990) considera como una unidad válida a la Formación Chañares. Bossi (1990) señala como “inadmisibles” la homologación de esta formación con la base de la Formación Ischichuca. Alcober (1993) sostiene que tanto la Formación Chañares como la Formación Ischichuca conforman un mismo sistema depositacional, y por ende una misma unidad cronoestratigráfica, lo cual la subdivisión en formaciones se considera acertada ya que las mismas evidencian muy diferentes posiciones dentro del sistema depositacional, y por lo tanto son litológicamente bien diferenciables (aunque con engranes laterales transicionales). (Rogers et. al. 1994) reafirman el reconocimiento de la Formación Chañares presentando los siguientes argumentos: 1) las facies azules a blancas de la mencionada formación son marcadamente diferentes a las capas más carbonosas de la Formación Ischichuca; 2) la similitud de los restos fósiles localizados podría indicar una correlación temporal, dado que dos formaciones litológicamente distintas pueden ocupar el mismo intervalo temporal; 3) la Formación Chañares es mapeable a una escala regional.

**Distribución:** la localidad tipo se ubica en el área de Chañares – Gualo en la provincia de La Rioja. Dentro del Parque, los afloramientos blancuzcos que aparecen salpicando el flanco norte de la Sierra de Valle Fértil y cabeceras del Río del Peñón son atribuibles a esta formación.

**Espesor:** el espesor es de unos setenta metros en el área tipo. En la parte oeste de la cuenca, la base no está visible.

**Litología:** la secuencia comienza con un banco de areniscas silicificadas, de color pardo oscuro, con una camada de pedernal, sobre la que se apoyan, discordancia erosiva de por medio, las tobas blanquecinas. Los 20 metros basales son tobas arcillosas grises blanquecinas, de fractura concoidea, concrecionales



calcáreas, de color pardo oscuro cuando se encuentran a la intemperie y grises en fractura fresca, cuyo tamaño varía entre 2 – 30 cm. estas concreciones, muy abundantes a 10 metros de la base, a veces contienen numerosos restos de vertebrados, especialmente en los afloramientos más septentrionales, donde prácticamente todas las concreciones son fosilíferas. Hacia arriba se presentan todas blanquecinas, arenosas con clastos angulosos de pedernal negro en la base de las cuales hay un aglomerado tobáceo verdoso compuesto por clastos angulosos de arcilita verdosa en una matriz tobácea gris blanquecina. Por encima yacen areniscas amarillo verdosas, medianas a gruesas; de grano redondeado y bandeadas. El techo está constituido por una arenisca masiva amarillo verdosa de unos 4 metros de espesor. Desde el punto de vista fosilífero podemos decir que la Formación chañares posee un miembro inferior altamente fosilífero con un espesor aproximado de unos 30 metros, que incluyen varios niveles de paleosuelos y abundantes concreciones calcáreas fosilíferas.

Paleoambiente: toda la secuencia inferior se interpreta como formado por depósitos fluviales de llanura de inundación. Hacia el techo algunos de estos niveles se interpretan como lacustres con abundante bioturbación.

Contenido Fósil: en los afloramientos de Los Chañares y Gualo, Romer (1966) descubrió una asociación de reptiles, dada a conocer por Romer (1967; 1969; 1971a; 1971b; 1971c; 1972a; 1972b; 1972c; 1972d; 1973a, 1973b), Cox (1968), Jenkins (1970), y Arcucci (1989). Aunque para los afloramientos ubicados dentro del Parque no hay certeza de si existen hallazgos, para el área del Río del Peñón se han citado algunos hallazgos de vertebrados (Stipanovic y Bonaparte, 1972, 1979; Bonaparte, com. per.). dichos hallazgos corresponden a restos craneanos de *Massetognathus* y *Probainognathus*, localizados en concreciones areniscosas, como se los encuentra en la localidad de Los Chañares. Se citan los hallazgos efectuados hasta la fecha en los afloramientos ubicados en la provincia de La Rioja, dentro del Parque Nacional Talampaya.

*Chanaria platyceps* Cox  
*Dinodontosaurus brevirostris* Cox  
*Probelesodon lewisi* Romer  
*Probainognathus jenseni* Romer

*Massetognathus major* Romer  
*Megagomphodon oligodens* Romer  
*Luperosuchus fractus* Romer  
*Chanaresuchus bonapartei* Romer  
*Gualosuchus reigi* Romer  
*Gracilisuchussti panicuorum* Romer  
*Lagosuchus talampayensis* Romer  
*Lagerpeton chanarensis* Romer  
*Lewisuchus admixtus* Romer  
*Pseudolagosuchus major* Arcucci  
*Tripidosuchus romeri* Arcucci  
*Marasuchuslilloensis sereno* **Arcucci**

Edad: para esta formación es Triásico Medio, probablemente Ladiniano inferior (Romer y Jensen, 1966; Bonaparte, 1973). Esta edad no ha sido ratificada por dataciones radimétricas.

#### **Formación Ischichuca (Frenguelli, 1948)**

Discusión: esta unidad, creada por Frenguelli y Ramaccioni (en Frenguelli 1944a, y 1948) consideraron que la entidad basal de la “Serie de Ischigualasto - Ischichuca” eran los “estratos de Ischichuca”, los que se apoyarían en discordancia sobre distintos terrenos, haciéndolo sobre estratos del Paganzo II en Cerro Caballo Anca o sobre Paganzo III entre Los Colorados y el Cerro Bola. Su área típica es la Quebrada de Ischichuca. Romer (1966) y Romer y Jensen (1966) distinguen, en el área de Talampaya - Gualo nuevas unidades litoestratigráficas, una de ellas, la Formación Chañares, ya considerada, que se apoya en discordancia con la superficie ondulada de la Formación Tarjados y que a su vez es sucedida en concordancia por la Formación Los Rastros. Según Ortiz (1968), los denominados “estratos de Ischichuca”, aflorantes en la quebrada homónima, no representarían la base de la “Serie Ischigualasto - Ischichuca” de Frenguelli, sino que se corresponderían con la sección media de la Formación Los Rastros en su secuencia mas desarrollada que se expone en la Quebrada de la Peña. Stipanovic y Bonaparte (1972 y 1979), consideran a la Formación Chañares como un equivalente parcial de la Formación Ischichuca, reconociendo capas con similar litología, características megascópicas y contenido de reptiles fósiles.

Distribución: los mayores espesores y afloramientos se encuentran en el área de Agua de la Peña, aunque esta formación presenta buena exposición desde

el Cerro Bola al norte, hasta Río del Peñón en el extremo sur. Los asomos del Cerro Morado y Cerro Overo han sido reconocidos y los mismos son asignables a la base de esta formación.

**Litología:** se inicia, en áreas marginales, por una costra silícea (“silcretos”), y cuyo límite superior es transicional hacia los depósitos predominantemente arenosos y con acomodo progradante de Formación Los Rastros. Este banco silíceo se observa en varios lugares de la cuenca (en general marginales), lo que descarta la idea original de filiación hidrotermal (cf. Romer y Jensen, 1996). Las litologías dominantes son las fracciones pelíticas, así, esta formación presenta gran cantidad de lutitas lacustres (en general negras) con areniscas subordinadas, en las áreas cercanas a la estructura principal, es decir la falla de Valle Fértil. La revisión de esta formación en el área de Mogote del Toro indicó que presentan varias capas de basalto intercaladas en su sección media que se adelgazan y desaparecen hacia el ENE, a veces mostrando estructuras almohadilladas.

**Espesor:** es variable, midiéndose espesores de hasta 750 metros en la quebrada de Ischichuca Grande y 200 metros en el área de Ischigualasto.

**Relaciones Estratigráficas:** numerosos autores han citado en la base de esta formación, un contacto discordante con la infrayacente Formación Tarjados. En este trabajo se propone como límite inferior al ya citado banco silíceo, la distribución de este banco, y su estructura particular sugieren que el mismo se formó con un depósito de “silcrete” asociado con un prolongado período de no depositación, dada la asociación de estos silcretos con períodos (generalmente largos) en donde se efectúa una profunda meteorización de las capas superficiales (Twidale & Milnes, 1970). Actualmente se reconocieron dos tipos de silcretos, los pedogenéticos y freáticos (Twirly & Milnes, 1991; Simoncoincon, 1992), aunque se requiere un estudio micromorfológico para sustentar esta hipótesis. Esto implica un período de no depositación importante, por lo menos en las áreas marginales de la cuenca. Hacia el techo, el pase con la formación de los rastros es claramente transicional.

Paleoambiente: por la sucesión de pelitas, la ciclicidad de los depósitos, los fósiles y geometría de los cueros, en general, podría hablarse de un ambiente lacustre para toda la Formación Ischichuca, y así lo han manifestado numerosos autores (Frenguelli 1944, Ortiz 1968). Recientemente López (1995) realizó un estudio de las parasecuencias de esta formación determinando los siguientes ambientes deposicionales: delta tipo Gilbert, es decir con superficies de reactivación después de las cuales se deposita una capa de material grueso la que indicaría un evento de creciente del río. Las lutitas de prodelta desarrollan varves que indicarían un régimen de descargas estacionales. Otro tipo de parasecuencia presente es la de deltas entrelazados, la parte fina interior es carbonosa y se compone de materia orgánica alóctona. El perfil es interrumpido por canales entrelazados y algunos meandriformes, por lo que estas parasecuencias indican la existencia de un lago somero y bajos niveles de generación de espacio de acomodamiento.

#### **Formación Los Rastros (Frenguelli 1948)**

Distribución: los mejores asomos se encuentran en el sector de Agua de la Peña, donde gracias al corte transversal del Río de la Peña, es visible toda la sección. Aparece a lo largo de toda la cuenca, desde la ladera sur del Cerro Villa Unión al norte, hasta las cercanías del Cerro Overo en el sur. Menos importantes en espesor y área son los afloramientos del área Talampaya - Gualo.

Litología: esta unidad es eminentemente arenosa y con tendencia general granocreciente. Algunas paleocorrientes medidas en niveles cercanos al techo de esta unidad, así como la vergencia de estructuras de deformación asociadas a fenómenos de deslizamiento sinsedimentarios tipo “slump”, sugieren que los sistemas responsables de la acumulación de esta unidad progradaron desde el este. Cada ciclo de progradación se inicia por una capa de carbón o lutita carbonosa que representa un pequeño intervalo condensado asociado a déficit detrítico producto de la elevación del nivel de base. La materia carbonosa fue transportada, y no forma in situ, dada la ausencia de bioturbaciones y alteraciones químicas, comúnmente asociada a depósitos de carbón autóctono (López, 1995). A medida que se incrementa el aporte detrítico del ciclo, la materia orgánica se

diluye progresivamente observándose una gradación cromática (de gris a verde) de estructuras y texturas. Hacia arriba aparecen lutitas y areniscas finas limosas laminadas, que pasan a mostrar ondulitas de oscilación y a veces estructuras “flacer” o estratificación ondulada, luego pasan a areniscas medias, ocasionalmente gruesas con entrecruzamientos y laminación plana de alto régimen de flujo.

Espesor: los espesores medidos para esta formación son variables: superan los 1000 m en el área de Ischigualasto, mientras que en los alrededores de Cerro Bola se midieron 470 m.

Relaciones estratigráficas: el contacto con la infrayacente Formación Ischichuca es claramente transicional. Las relaciones del techo, sin embargo no son tan claras y las opiniones al respecto son varias, Frenguelli (1944 y 1948a) propone como límite superior de la formación los rastros al intervalo llamado Conglomerado de la Peña incluyéndolo dentro de ésta, también lo hizo Ortiz (1968); Hogg y Vilela (en Yrigoyen y Stover 1970) y, Stipanovic y Bonaparte (1972) consideran al Conglomerado de la Peña como el miembro inferior de la Formación Ischigualasto. Baraldo et. al. (1990) consideraron a dicho conglomerado como el techo de la Formación Los Rastos. Rogers et. al. (1993) ubican el techo de Los Rastos por debajo del Conglomerado de la Peña. En cuanto a la naturaleza del contacto, casi todos los autores coinciden en que es neto, aunque Herbst (1970) lo considera discordante, también Rogers et. al. (1993) interpretan una discordancia angular entre ambas formaciones. En nuestra opinión el Conglomerado de la Peña representa el inicio de un nuevo ciclo (Formación Ischigualasto), por las razones que se fundamentaran mas adelante. En cuanto a la naturaleza del contacto, este se observo a lo largo de unos 40 km, observándose una clara concordancia los sectores interiores de la cuenca, aunque se descarta que pudiera ser levemente discordante en los bordes (observaciones efectuadas en el área del Río Ischigualasto).

Contenido Fósil y Edad: esta formación ha brindado numerosos restos de plantas (improntas y momificaciones), como así también se han colectado

numerosas muestras de polen en niveles carbonosos de todo el espesor. Los restos de tetrápodos que se citan para la formación (Stipanovic y Bonaparte 1972 y 1979) pertenecerían en realidad a la parte mas basal de la Formación Ischigualasto; los únicos indicios de los mismos en niveles de la Formación Los Rastos es a través de huellas conservadas en niveles de areniscas. Recientemente (Gallego, 1996) cita para la Formación Los Rastos una serie de hallazgos de insectos fósiles. No se cita en el mencionado trabajo la ubicación estratigráfica de dichos hallazgos, aunque si se menciona que algunos de ellos provienen de los afloramientos en el área de Gualo y Río Chañares.

Listado de la tafaflora:

*Equisetites fertilis* Frenguelli  
*Phyllotea australis* Brong.  
*Neocalamites carreri* Frenguelli  
*Neocalamites ramaccioni* Frenguelli  
*Cladophlebis kurtzi* Frenguelli  
*Cladophlebis mesozoica* Kurtz  
*Dicroidium odontopteroides* Frenguelli  
*Dicroidium lancifolium* (Morr.) Goth.  
*Dicroidium dubium* (Feist) Tonwr.  
*Dicroidium stelznerianum* (Gein.) Frenguelli  
*Dicroidium coriaceum* (Feist) Tonwr.  
*Dicroidium zuberi* (Gein.) Frenguelli  
*Xylopteris argentina* (Jonst.) Tonwr.  
*Xylopteris elongata* (Kurtz) Oishi  
*Yabeiella mayaresiaca* Oishi  
*Yabeiella* (Kurtz) Oishi  
*Yabeiella brackebuschiana* (Morr.) Feinst  
*Thinnfeldia praecordillerae* Frenguelli  
*Podozamites elongatus* Frenguelli

**Listado de vertebrados fósiles:**

*Myrilepis elongatus* Cabrera 1944 (Pez paleonisceiforme)

**Listado de vertebrados fósiles de agua dulce:**

*Estheria* sp.

**Listado de insectos fósiles:**

*Orthoflebia?* (impresión del ala de un mecóptero)

Élitros de coleópteros pertenecientes a varias familias

Tegminas de blattarios

**Listado de icnitas fósiles:**

### *Rigalites ischigualastianus* Von Huene 1931

#### Huellas tridáctilas en el techo de la formación (inéditas)

La edad de esta formación es pre-cárnica, ya que una toba datada veinte metros por encima del techo de la Formación Los Rastros dio 230 m. a. (Rogers et. al. 1993).

Además suprayace a la Formación Chañares, a cuya sociación faunística se la considera ladínica inferior. Por todo lo dicho, se sugiere una edad ladínica superior para la Formación Los Rastros.

Paleoambiente Sedimentario: durante la depositación de esta formación se mantuvieron las condiciones de estabilidad de la cuenca, por lo tanto, el ambiente dominante siguió siendo el lacustre, con lagos someros y de nivel variable, esto se deduce de los espesores medidos de los ciclos de progradación (mas o menos 15 metros). No obstante la aparición de huellas de tetrápodos, las condiciones para la vida animal terrestre debieron ser muy difíciles, además, debido al nulo desarrollo de las facies de llanuras de inundación con paleosuelos, es que se descarta a esta formación, en su localidad tipo, como potencial portadora de restos fósiles de vertebrados terrestres.

### **Formación Ischigualasto (Frenguelli 1948)**

Distribución: la misma que para la Formación Los Rastos, es decir que, desde el Cerro Bola al norte, hasta la Falla del Alto al sur, con sus mejores exposiciones en el área denominada “Valle de la Luna”; también aflora en el área de Talampaya - Gualo.

Litología: en los primeros metros basales aparece un conglomerado de espesor variable, 4 a 5 metros en la parte sur y centro de la cuenca y hasta 100 metros en las cercanías del Cerro Bola. Informalmente denominado como “Conglomerado de la Peña”, posee características texturales que lo definen como un conglomerado maduro, matriz sostén, limpio, con rodados de 2 a 4 cm. aunque ocasionalmente aparecen niveles con clastos de hasta 15 cm. Los clastos son fundamentalmente de cuarzo y muy bien redondeados. Sigue hacia arriba una alternancia de pelitas y areniscas, de un color verde y con un espesor de unos 35

metros. Continúa una sucesión eminentemente pelito-tobácea con intercalaciones de niveles areno-comglomerádicos. Las proporciones entre dichas fracciones es variable dependiendo del sector analizado. En la base se ha observado coladas basálticas, (Montea, com. per., obs. per.), inicialmente consideradas filones capas Masocretásicos, (Stipanivic y Bonaparte 1972 y 1979; Bonaparte 1978).

Espesor: es de unos 550 metros en los sectores medidos (sur de El Salto y Agua de la Peña) y algo menor al norte en Cerro Bola. En la zona de Talampaya se reduce a 175 metros, medidos en el arroyo de Agua Escondida (Stipanivic y Bonaparte, 1979).

Relaciones Estratigráficas: la base de esta formación, como se vio, a sido motivo de discusiones en arias oportunidades. El estudio detallado del “Conglomerado de la Peña”, localizado en un sector de transición entre Formación los Rastros e Ischigualasto, sugiere que tal conglomerado es el mejor nivel para marcar la base de Formación Ischigualasto, en coincidencia con otros autores : (c.f. Ortiz, 1968; Yrigoyen y Stover, 1970; Stipanivic y Bonaparte, 1972 y 1979), ya que indica el comienzo de un nuevo ciclo sedimentario (y en menor grado, la culminación del ciclo anterior). La asociación de este conglomerado con todo el ciclo depositacional de Formación Ischigualasto es más clara si se estudia la proveniencia del mismo. A pesar de que en la base de Formación Ischigualasto hay una zona de transición litológica y de proveniencias (paleocorrientes opuestas en 180 grados: ver anexo), el Conglomerado de la Peña pertenece al sistema depositacional del borde activo y por lo tanto representa una fuerte reactivación de la falla de Valle Fértil. Esta filiación es aún mas clara si tenemos en cuenta que el espesor de dicho conglomerado se incrementa en las cercanías de tal falla ( casi 100 metros en Cerro Bola; Yrigoyen y Stover, 1970), afinándose en Ischigualasto (2 a 15 metros, a unos 15 km de la falla), y cuya paleocorrientes medidas en varias localidades a la largo de 40 km (desde la entrada al Parque Ischigualasto hasta El Salto) en dirección perpendicular al flujo, indicaban sentidos muy coherentes hacia el este. Tales observaciones sugieren que este conglomerado formó un manto continuo, pero de espesor y texturas irregulares, interpretable como una bajada aluvial producto de la



reactivación del borde activo. Esta interpretación puede contraponerse con la aparente madurez de este conglomerado. Sin embargo, como se hiciera notar en el caso del techo de la Formación Tarjados, tal madurez puede ser el resultado de un proceso de remoción de una cubierta sedimentaria, sin alcanzar a erosionar el basamento cristalino.

Contenido Fósil y Edad: sin duda es la formación más importante de toda la cuenca en este aspecto, no solo por la abundancia y diversidad, sino también por registrarse aquí un evento escasamente documentado en otras partes del mundo, como es el origen de los dinosaurios. Esta formación también ha brindado una rica colección de plantas fósiles, ya sea como improntas o momificaciones de hojas, como así también excelentes ejemplares de troncos silificados.

Listado de la tafaflora reconocida hasta la fecha:

*Neocalamites carreri* (Zeill.) Halle  
*Cladophlevis kutzi* Frenguelli  
*Dicroidium heteromerum* (Freng.) Stip.  
*Dicroidium coriaceum* (Johns.) Townr.  
*Dicroidium zuberi* (Szajn.) Archan.  
*Xilopteris argentina* (Jonst.) Freng.  
*Xilopteris elongata* (Carr.) Freng.  
*Podozamites elongatus* Frenguelli  
*Araucarites*  
*Yabeilla*  
*Protojuniperoxylon ischigualastianus* Bonetti  
*Michelilloa waltoni* Arch. et. Brett  
*Pterophyllum* sp.  
*Rhexoxylon piatnistszkyi* Arch. et. Brett

Ambiente Sedimentario: el sistema depositacional de la Formación Ischigualasto, fue de tipo aluvial, con planicies de inundación medianamente mal drenadas, dependiendo de la localización del perfil (Bossi, 1970). Esto favoreció la acumulación de depósitos de fangos oscuros. Las planicies estaban alimentadas por sistemas de fajas de canales entrelazados concentrados en ciertas áreas, y cuyas cuencas imbríferas estuvieron localizadas al oeste de la falla de Valle Fértil.

Dentro de algunos cuerpos de canales se pueden observar niveles conglomerádicos finos, muy diferentes a los del Conglomerado de la Peña (1985).

### **Formación los Colorados (Groeber y Stipanovic, 1953)**

Distribución: desde el cerro Las Lajas, unos 30 km. Al suroeste de Villa Unión hasta el cerro Plateado, al sur de la cuenca (Anexo III). Aflora también al este, en el área de Talampaya - Gualo.

Litología: el sector basal es muy arenoso, con secuencias heterolíticas muy bioturbadas. Intercalados se encuentran depósitos de canales con rellenos multiepisódicos, de tipo laminar. Hacia el techo de la formación comienzan a aparecer delgadas intercalaciones de gravillas, gradación que culmina con conglomerados en bancos de 2 a 3 metros de espesor, con clastos redondeados principalmente silíceos hasta de 17cm de diámetro. En los sectores medios y superiores existen lentes con depósitos finos portadores de la fauna fósil de esta formación.

Espesor: en la zona al norte del Cerro Rajado se citan espesores superiores a los 1000 metros, los que decrecen hacia el sur y el oeste y así se reducen a 95 metros en el arroyo del Agua Escondida, 100-150 metros en las proximidades del Cerro Morado y 600 metros en el Cerro Las Bandurrias (Stipanovic y Bonaparte, 1972 y 1979).

Relaciones Estratigráficas: el pasaje de la Formación Ischigualasto a la Formación Los Colorados es transicional, en el área estudiada. Se vincula con la suprayacente Formación Cerro Rajado mediante discordancia angular.

Contenido Fósil y Edad: debe asignarse al Bonaparte el mérito de haber descubierto y descrito la mayoría de los primeros vertebrados que proceden de esta formación. Los estratos basales y medios no han sido buenos portadores, no así los términos superiores de los que se obtuvieron restos muy completos de los siguientes reptiles (Bonaparte, 1969c, 1971, 1972):

*Chalaminia musteloides* Bonaparte  
*Neoetosauroides engaeus* Bonaparte  
*Riojasaurus incertus* Bonaparte  
*Riojasuchus tenuiceps* Bonaparte

*Pseudohesperosuchus jachaleri* Bonaparte

*Coelurosaria* indet.

*Hemiprotosuchus leali* Bonaparte

*Fasolasuchus tenax* Bonaparte

Ambiente sedimentario: la diferencia cromática y litológica con respecto a la Formación Ischigualasto, es atribuible a un proceso de cambio climático en la cuenca. Durante la depositación de la secuencia anterior, se demostró que los bloques de basamentos comenzaron a ser erosionados y a aportar material a la cuenca, lo que produjo sin provocar alteraciones cromáticas en los sedimentos de la planicie aluvial. Ello indica que es erróneo interpretar el enrojecimiento de las secuencias como asociado a aporte de material oxidado producto de levantamiento tectónico. Por el contrario, un levantamiento tectónico cercano a la cuenca inhibe la profunda oxidación de los componentes, porque estos son rápidamente erosionados, transportados y soterrados. Adicionalmente, los conglomerados asociados a los tramos cuspidales de esta secuencia muestran nuevamente caracteres muy maduros (clastos preferentemente de cuarzo, bien redondeados). Esto contradice la interpretación tectónica del enrojecimiento, pues un cambio climático (aridización o acentuamiento de la estación seca) producirá un déficit hidrológico en el sistema, permitiendo que los sedimentos permanezcan más tiempo en la zona de oxidación por encima de la superficie freática (zona vadosa), fenómeno frecuentemente indicado para casos de enrojecimiento de secuencias a nivel regional. El estudio de los paleoambientes sedimentarios asociados a esta secuencia apoya la existencia de un cambio climático. El sector basal es netamente arenoso, observándose un planicie de inundación dominada por crecientes de alta energía (arenosa), formando secuencias heterolíticas muy bioturbadas. Intercalados, se encuentran depósitos de canales con rellenos multiepisódicos, de tipo laminares, que considerados junto con la planicie aluvial heterolítica sugieren un sistema fluvial efímero (Lawrence & Williams, 1987). No se reconocieron grietas de desecación, debido posiblemente a la arenosidad de esta formación. Hacia el tope de las barrancas formadas por Formación Los Colorados, comienzan a aparecer delgadas intercalaciones de gravilla, gradación que culmina con conglomerado de 2 a 3

metros de espesor, con clastos redondeados principalmente silíceos, de hasta 17 cm., y que sugieren un sistema de ríos entrelazados, cuyo carácter efímero no pudo ser comprobado. La tendencia granodecreciente del sector cuspidal de la formación Los Colorados es bastante conocida y citada por algunos autores (Gentili, 1968; Stipanivic y Bonaparte, 1979). Si bien se citan algunas gravillas en esta subsecuencia, los tamaños máximos de grano suelen ser menores a los observados en el sector medio de Formación Los Colorados (que son los que coronan las Barrancas de los Colorados, por su mayor resistencia). En condiciones de estabilidad tectónica la disminución del tamaño de clasto indica una mayor distancia de transporte (Rust y Koster, 1984; Miall, 1985). El alargamiento de los cursos, proceso normal bajo régimen de estabilidad (retroceso del relieve), es lo que mejor explicaría esta tendencia granodecreciente final. Concomitantemente la disminución de la granulometría en esta subsecuencia, aparecen algunas litologías no tan oxidadas, que sugieren la posición más superficial de la freática, impidiendo así la oxidación temprana de los sedimentos. A su vez, estas mismas condiciones fueron las que favorecieron la existencia y preservación de la fauna de Los Colorados, típica de este intervalo cuspidal.

## **Cuaternario**

Se aprecia: Un progresivo incremento de las fracciones angulosas en desmedro de las de los clastos redondeados.

Un progresivo incremento de fragmentos de feldespatos rosados angulosos, que en un clima húmedo y cálido como el interpretado por la Formación Ischigualasto (a base de la flora, el tipo de planicies de inundación, etc.; Bonaparte, 1969a; Bossi, 1971; Stipanivic y Bonaparte, 1979; entre otros), sólo pueden explicarse por la erosión y depositación rápida asociada a bloques de basamento elevados (cf. Dickinson y Suczeck, 1979; Basú).

## **Abanicos Antiguos**

Se observan únicamente cubriendo en parte algunos afloramientos de la Formación Ischigualasto. En el campo se las distingue por formar grandes áreas muy planas y con una cubierta vegetal importante. Su constitución es conglomerádica, muy inmadura, con clastos angulosos de sedimentitas Triásicas y basaltos. Dichos abanicos debieron depositarse en un momento de no ascenso del área de La Hoyada, aunque con una configuración del paisaje muy similar al actual. Probablemente poco antes del ascenso del nivel de base, estos depósitos llegaron a cubrir la totalidad de los sectores deprimidos de La Hoyada. Estos depósitos serán tratados más adelante desde un punto de vista geomorfológico, ya que generan condiciones de suelo ideales para el desarrollo de flora.

### **8.3.-ARQUITECTURA ALUVIAL DE LA FORMACIÓN ISCHIGUALASTO**

La Formación Ischigualasto aflora a lo largo de toda la cuenca homónima, con espesores que varían entre 200 a 400 en los sectores centrales.

El buzamiento de las capas no supera los 10 grados, lo que hace a esta formación un excelente afloramiento para la búsqueda de paleovertebrados. Los sectores aflorantes de la Formación Ischigualasto al norte del Río de la Chilca, Cerro Rajado y Cerro Bola, especialmente el primero, corresponden a facies similares a las de tipo “tierras altas” debido a que afloran mas cerca de la falla principal y por ende corresponden a facies aluviales mas proximales, por lo que se esta agregando un factor de cambio paleogeográfico que esta fuera de este análisis. Todos los afloramientos al sur del Río de la Chilca se desarrollan prácticamente paralelos a la falla principal y todo el sector expuesto es fácilmente correlacionable.

#### **CONTRASTE DE TEXTURAS**

La heterogeneidad de la formación a lo largo de su exposición lateral es fácilmente observable en imágenes satelitales temáticas (Anexo III). La información magnética disponible de dichas imágenes fue tratada con programas de retoque fotográfico, combinando tres de las siete bandas disponibles, por lo que se pueden combinar por ejemplo la 1-3 y 5 ó la 2-4 y 6, etc. Con cada una de

estas combinaciones se pueden obtener diferentes contrastes según las variaciones en la radiación de la energía electromagnética que representa cada banda. Además se pueden combinar con filtro de enriquecimiento de lineamientos estructurales. Para este estudio en particular, los mejores resultados fueron obtenidos con las combinaciones de las bandas 2-4-5 y 2-4-7, agregándole el filtro “Edge Enhancement” a la banda cuatro (Anexo III).

Analizando esta imagen se pudo ver un claro contraste de textura en los sectores centrales de los afloramientos de la Formación Ischigualasto, especialmente en las cercanías de “El Salto” (Anexo III). Tomando como base estos contrastes texturales se determinaron las áreas para la ubicación de tres secciones sedimentológicas de la Formación Ischigualasto ubicadas de la siguiente manera:

1. Perfil AA’: ubicado en el sector sur de la cuenca, en el área de “Cancha de Bochas”.
2. Perfil BB’: ubicado en el área de “El Salto”.
3. Perfil CC’: ubicado en el sector norte de la cuenca, en el área de la Quebrada de la Chilca.

#### **ANÁLISIS DE LOS PERFILES**

1. Perfil AA’- Hoyada de Ischigualasto ( Llanura Aluvial Sur): el perfil comienza con un conglomerado de 3 a 5 metros de espesor, informalmente denominado como “Conglomerado de la Peña”, posee características texturales que lo definen como un conglomerado maduro, matriz sostén, limpio, con rodados de 2 a 4 cm. aunque ocasionalmente aparecen niveles con clastos de hasta 15 cm., los mismos son fundamentalmente de cuarzo y muy bien redondeados, a veces se intercalan niveles areniscos, las facies mas comunes son Gt, St y Sh (según Miall, 1985). También se observan entrecruzamientos planares en areniscas y gravas (Gp y Sp) lo que indica que los depósitos fueron tipo “water lain”. Este conglomerado tiene un desarrollo muy regular a lo largo del rumbo, no observándose mayores cambios en el espesor a l largo de 20 km. Las paleocorrientes medidas a lo largo del rumbo (medidas por fábrica de clastos y entrecruzamientos) indican una dirección de corriente muy coherente al ENE, es decir perpendicular al rumbo y a la falla principal. La interrelación entre

corrientes y afloramientos, sugiere que estos depósitos corresponden mas bien a una bajada tipo manto con red de drenaje subparalela que depósitos de tipo abanico aluvial. Esta geometría es claramente explicable debido al crecimiento del rechazo de una falla principal de donde provienen todos los sedimentos. Esta falla durante el Triásico fue directa pero ha sido reactivada durante el Neógeno como una falla inversa de gran rechazo que involucra términos estratigráficos desde el basamento precámbrico hasta el triásico superior (Stipanovic y Bonaparte, 1979; Jordan y Allmendinger, 1986).

Estos conjuntos gruesos han sido interpretados como macroformas (Miall, 1985), del tipo mantos gravosos (CH1) o como un “tectoconglomerado” (cf. Paola, 1988) de poca extensión en dirección al flujo, gran continuidad lateral, y fuerte acuñamiento. El Conglomerado de la Peña conformó un verdadera bajada aluvial desde el oeste (dada la coherencia de sus paleocorrientes en sentido lateral, por unos 40 km.) que es evidencia directa de una línea de aporte tectónicamente activa. Por otra parte, fluyó en dirección opuesta a como lo hicieran los sistemas lacustres progradantes de la Formación los Rastros.

La columna continúa con una típica sucesión de depósitos de “overbank” con algunos paleocanales intercalados. Las fracciones finas son dominantes y corresponden en su gran mayoría a paleosuelos. Estos niveles se reconocen como bandas de colores rojos, verdes o negros y compuestos principalmente de limos arenosos o areniscas limosas. Algunos paleosuelos con corte fresco muestran espejos de fricción, moteados rojos y verdes (períodos de oxidación y reducción alternados), diques de arena, estructuras tipo “blocky” y marcas de raíces.

Las estructuras de tipo espejos de fricción (slicken sides) indican expansiones y contracciones sucesivas del suelo, lo que le da a este tipo de suelo una gran capacidad de dispersión de los elementos incluidos en estos suelos como así también un gran poder destructivo de evidencia fósil. Las estructuras moteadas indican una gran estacionalidad del clima con estaciones secas y húmedas alternadas, es decir de tipo monzonal, estos paleosuelos pueden ser calificados como “tipo vertisol” inmaduros debido a la alta arenosidad en su

composición. Algunas veces estos paleosuelos son altamente concrecionales, constituidos por nódulos calcáreos que al ser alcanzados por la erosión alteran sus colores a marrones oscuros.

Los niveles cuspidales de los depósitos interpretados como “crevasse” son areniscosos y muy a menudo contienen fósiles de vertebrados con excelentes características de preservación, aunque también son frecuentes los fósiles en cuerpos de areniscas de poco espesor y extensión lateral pertenecientes a pequeños cauces subsidiarios dentro de la planicie de inundación.

Los cuerpos de arenas pueden agruparse en dos grandes categorías y una tercera de menor importancia. Los cuerpos de 1 primer grupo no presentan base erosiva y muestran gradación inversa hacia areniscas finas. Las estructuras principales de corriente están constituidas por laminación entrecruzada ondulítica y estratificación ondulada. Hacia el techo se observan algunas laminaciones paralelas. La dirección de las lineaciones por separación (parting lineation) hacia el techo de los cuerpos marcan una dirección de corriente SSE-NNW, es decir paralela a la estructura principal. Las areniscas del segundo grupo están compuestas de areniscas con ondulitas limosas a finas, pero muestran una base erosiva, cóncava hacia arriba y gradación inversa. Además es común observar en estos cuerpos, internamente, niveles limosos que se acuñan lateralmente. Muchas de las ocurrencias de paleovertebrados en cuerpos de arenas lo hacen dentro de estos niveles limosos.

Los cuerpos de arenas del tercer tipo son escasos en esta parte de los afloramientos de la Formación Ischigualasto. Muestran una clara base erosiva, cóncava hacia arriba, pero que se distinguen del segundo tipo por la presencia de facies residuales basales (lags), a veces también se observan depósitos residuales internos de segundo orden (compuestos básicamente por areniscas medianas).

Los cuerpos de arenas antes mencionados están relacionados genéticamente a corrientes tractivas, aunque la gradación inversa no representa la típica para depósitos de tipo llanura de inundación las que casi siempre están compuestas por fajas de canales fluviales. La gradación inversa y la pérdida de



base erosivas en los cuerpos de arenas del primer tipo son indicativos de depósitos de tipo “crevasse splay” (cf. Collinson, 1986). Las secuencias con gradaciones inversas observadas podrían representar progradaciones de lóbulos de crevasse. También es cierto que una secuencia progradante de este tipo puede ser interpretada también como una secuencia de delta en lagos someros. Sin embargo no hay ningún indicio de cuerpos de aguas permanentes en todo el perfil de la Formación Ischigualasto en este sector.

La progradación de los lóbulos de crevasse podrían haber ocurrido durante las épocas de inundaciones y anegamientos cuando las corrientes de cuerpos de aguas temporarios corrían por atrás de los cauces de los canales estables. Esto podría explicar la similitud entre estos cuerpos de lóbulos de crevasse y los minor mouth-bar (shallow delta secuencias) dentro de bahías interdistributarias moderadas por Elliot (1974), que son bastante similares a los “delta-like crevasse fans” descritos para el Río Brahmaputra (Coleman, 1969).

Las areniscas del segundo grupo, que gradan inversamente en secuencias finas y que poseen bases erosivas, se interpretan como rellenos de canales. La fina textura del relleno y la no presencia de estructuras de alto régimen de flujo, sugieren un tipo de flujo suspensivo que en las épocas de poco transporte depositaba niveles limosos. Dichas características, juntamente con el espesor normal (2-3 m.) y la geometría acintada de estos cuerpos de arenas, podrían indicar depósitos de crevasse formados estacionalmente, es decir en épocas de inundaciones (e. g. Shumm, 1977; Friend, 1983). Estas últimas secuencias son muy similares a los canales de crevasse (Collinson, 1986) y a los de bahías de deltas interdistributarios (Elliot, 1974).

El tercer grupo de areniscas comparte muchas características con los de llanura de inundación, aunque estos son más finos y con “mud partition”. Estos podrían representar depósitos de ríos de origen externo a la llanura, con un gradiente menor que los ríos principales de la llanura de inundación central, y con paleocorrientes muchas veces subparalelas a la falla principal. Estos niveles

tienden a desaparecer hacia arriba y probablemente representen fenómenos de captura por el sistema de drenaje central o principal.

Si consideramos todas estas facies juntas, podemos resumir que el ambiente estaba caracterizado por cursos de agua temporarios y someros, conectados por depósitos de canales de crevasse con geometrías más laminares. Hacia la boca de los canales de crevasse y lateral a los canales principales, se depositaron secuencias gradadas inversamente al igual que las descritas por (Coleman, 1969) a los lados del canal principal del Río Brahmaputra. Estas consideraciones son avaladas por paleocorrientes medidas en estos cuerpos que indican direcciones de flujos perpendiculares a los cursos de los distributarios principales (Alcover, 1963).

2. Perfil BB'-El Salto (Llanura Aluvial Central): esta área se caracteriza por la presencia de numerosos cuerpos de arenas gruesas, muy resistentes a la erosión, algunas veces con niveles gravosos en la base o internamente en superficies de erosión interna. Estos cuerpos están distribuidos discretamente y a veces como formas aisladas dentro de la preponderantemente limosa planicie de inundación. En todos los casos, las bases erosivas son consideradas como de tercer orden (Miall, 1985). Estas fajas de canales están formados por varios cuerpos superimpuestos o amalgamados los que en su conjunto muestran una zona tabular (Friend, 1983). Las estructuras encontradas dentro de los cuerpos de canales muestran un régimen alto a medio de corriente. La secuencia típica de uno de estos canales comienza con unos 15 a 45 cm. de grava fina, luego de 1 a 4 m. de areniscas gruesas con entrecruzamientos de bajo ángulo y finalizan con 0,4 a 1 m. de arenas medias a finas con entrecruzamientos en artesa. Se han observado algunas superficies de acreción lateral, pero estas son muy raras y no constituyen el grueso de las estructuras dominantes.

Las paleocorrientes medidas en las unidades areniscosas son altamente coherentes indicando que los canales mantuvieron un sentido de circulación prácticamente invariable durante la depositación de la Formación Ischigualasto. Este sistema de canales estuvo claramente dominado por cargas de lecho, la

secuencia vertical de estas estructuras coincide con los modelos para ríos anastomosados con mezclas de cargas del tipo Donjek (Miall, 1977). Este sector fue, durante todo el desarrollo de la Formación Ischigualasto, el mejor drenado de toda la cuenca y por ende el de mayor energía, lo que explica en gran medida la no aparición de niveles con restos de vertebrados o plantas. Quizá este sector coincidió con máximos rechazos de la falla de Valle Fértil, canalizándose por aquí las corrientes más rápidas y caudalosas (las paleocorrientes aquí muestran la máxima coherencia hacia el este).

Algunos niveles conglomerádicos inmaduros, probablemente se formaron durante lluvias torrenciales que desencadenaron grandes crecientes, las que al correr pendiente abajo con una gran carga de material, bajo condiciones de alto régimen de flujo, en corrientes inconfiadas y confiadas. Al perder capacidad de transporte por cambios de pendiente, se produjo la depositación de los niveles conglomerádicos en forma de cuerpos tabulares sin estructuras internas visibles. Miall (1981) incluye este modo de sedimentación fluvial dentro de los sistemas “braided” (tipo Bijou Creek).

Así mismo se han encontrado cuerpos de canales simples al mismo nivel topográfico que también sugieren que fueron depositados bajo un régimen de sistema anastomosado (aunque algunas veces se han encontrado canales simples completamente aislados dentro de sedimentos finos típicos de llanura de inundación). Las facies de llanura de inundación en este sector son más arenosas que en el sector sur, lo que indica una mayor inmadurez en la formación de los suelos cuando se han preservado. Las secuencias progradantes de crevasse muchas veces están truncadas en la parte superior por la erosión de un canal o sistemas de canales, por lo que se estima un índice de velocidad de depositación para esta zona mucho más elevado. Se encuentran también en las facies de llanura de inundación algunos niveles limosos que se interpretan como el producto de la bioturbación de antiguos suelos. Todas las facies de llanura de inundación están mejor estratificadas que en el sector sur. Otra característica es la abundancia de estratos compuestos de areniscas medias a finas de unos 20 a 30 cm. de espesor con laminación horizontal y ondulitas locales. La llanura aluvial

central puede ser interpretada como un sistema de canales anastomosados paralelos.

3. Perfil CC'-Quebrada de la Chilca (Llanura Aluvial Norte): este sector de afloramiento de la Formación Ischigualasto no está tan bien expuesto como en el sector sur, de todas formas se hace muy notable la reaparición de las facies de llanura de inundación juntamente con la reducción en número y tamaño de grano de los cuerpos de canales. Las facies de llanura de inundación en el sector norte son levemente más arenosas que las de su contraparte en el sector sur, además las secuencias progradantes características del sector sur, no están tan bien definidas en esta parte sugiriendo que no fue tan común como en la parte sur la presencia de cuerpos de agua estacionales poco profundos.

#### **8.4.-DISTRIBUCIÓN DE LOS PALEOVERTEBRADOS: PROPUESTA DE UN MODELO**

La distribución de las fajas de canales en llanuras aluviales producidas en un modelo de cuenca tipo hemigraben ha sido el tópico de varios trabajos con modelos computacionales (e.g. Bridge y Leeder, 1979; Alexander y Leeder, 1987). La distribución de la arquitectura aluvial en la Formación Ischigualasto no es la que predicen los modelos, ya que estos últimos predicen una gran concentración de fajas de canales cerca y paralelos a la falla principal. Como ya se vio en el modelo geotectónico de la cuenca, las fajas de canales están orientadas con dirección prácticamente perpendicular a la falla principal (excepto en algunos canales internos observados en la planicie sur).

Como no existe ninguna particularidad de orden interno que pueda explicar esta inusual concentración de canales, es necesario pensar en un control de orden externo. El río pudo haber incidido un curso muy estable a través del bloque elevado como puede verse en ejemplos actuales tales como el "Okavango fan" (McCarthy et. al., 1991) el que es en gran medida comparable geográficamente y geológicamente al ambiente de la Formación Ischigualasto. Por lo tanto la entrada fue constante mientras la falla estuvo activa, es decir durante todo el tiempo de depositación de la Formación Ischigualasto y por lo

menos durante la depositación de los primeros cien metros de la Formación los Colorados.

### **8.5. -RELACIÓN ENTRE ARQUITECTURA ALUVIAL Y DISTRIBUCIÓN DE PALEOVERTEBRADOS**

En el Anexo III se esquematiza muy someramente como es la distribución de fajas de canales a lo largo de todo el afloramiento de la Formación Ischigualasto. En este esquema se han ubicado los sectores más fosilíferos de la formación, ellos son los niveles basales y medios que afloran al sur de la cuenca, también se han ubicado algunas localidades de muy poca importancia en el techo de la formación. En los sectores al norte o área del Río de la Chilca también se han registrado niveles fosilíferos, especialmente en la base y techo, muy cerca del contacto con la Formación los Colorados. De aquí se desprende que el área central, con amplio dominio de facies de canales, es absolutamente estéril desde un punto de vista paleontológico.

De esta forma, se puede predecir (con cierto grado de certeza) las áreas con más contenido en fósiles de paleovertebrados y de esta forma orientar las prospecciones futuras utilizando como guía la arquitectura aluvial.

Esta distribución de los fósiles en la Formación Ischigualasto pudo producirse por las siguientes razones:

Las áreas con proliferación de ambientes de tipo de una planicie de inundación, con desarrollo de suelos y pequeños riachos, son más aptos para el desarrollo de distintos linajes de animales. Sumado a esto, la presencia de pequeños pantanos facilitaría las condiciones de preservación.

Las áreas mas regadas o de circulación de los grandes canales se ubican topográficamente más arriba que los depósitos de llanura, por lo que la exposición de los huesos pudo haber sido más prolongadas y las condiciones de enterramiento rápido menos favorables.

Existe otro factor y es el meramente estadístico, ya que la ocurrencia de fósiles está siempre asociada a facies de crevasse o de paleosuelos, nunca en

canales, por lo tanto la probabilidad de hallazgos aumenta con el incremento de facies de llanura de inundación.

Este modelo de distribución no coincide con algunos modelos tafonómicos, ya que en la Formación Ischigualasto prácticamente nunca se han encontrado huesos en cuerpos de canales, como ocurre en otras cuencas con relleno aluvial (Koster, 1987; Behrensmeyer, 1987). De hecho en otras localidades los huesos se preservan principalmente dentro de los cuerpos de canales o cerca de ellos (Behrensmeyer, 1978; Gordon y Buikstra, 1981). En el Pérmico de la cuenca del Karoo, la densidad de fósiles decrece a medida que las facies son más distales con respecto a los cauces principales. Aunque en la Formación Ischigualasto se han encontrado algunos esqueletos en canales de baja energía, casi nunca se han encontrado fragmentos en los canales principales.

## **8.6.-TAFONOMÍA DE LA BASE DE LA FORMACIÓN ISCHIGUALASTO**

### **8.6.1.-ELECCIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO**

Para el presente estudio se seleccionaron los primeros 100 m. de la Formación Ischigualasto, en el área denominada “Norte de Cancha de Bochas”. Se eligió esta área por ser una de las más ricas de toda la cuenca. La abundancia de fósiles de vertebrados en la base de la Formación Ischigualasto no es constante, los sectores más australes han sido prospectados intensivamente durante los últimos diez años, desde el primer balcón de Valle Pintado al sur, hasta la zona de “La Pintada” al norte. La abundancia de fósiles no es homogénea en toda esta extensión por ejemplo, todos los sectores basales aflorantes en toda la extensión del Valle Pintado, Cancha de Bochas hasta la altura del Agua de la Peña, han sido prospectados con bastante éxito, habiéndose extraído de esos niveles una colección de más de 300 fósiles de distinta importancia. Esta riqueza de fósiles es aún más notable si tenemos en cuenta que en Ischigualasto, de cada aproximadamente 20 fósiles encontrados, solo uno se colecta.

Al norte de Agua de la Peña la aparición de restos es más esporádica en los sectores basales, aunque en los sectores medios se han encontrado niveles limo arenosos y arenosos con una gran cantidad de restos en un excelente grado de preservación.

#### 8.6.2-FACIES SEDIMENTARIS Y PRESENCIA DE PALEOVERTEBRADOS

Como ya se tratara ampliamente, los ambientes más aptos para la preservación de restos de paleovertebrados han sido los referibles a llanura de inundación, pero dentro de este gran ambiente, solo algunos subambientes poseen restos de vertebrados y muchos menos poseen restos con buena calidad de preservación. La determinación de subambientes fosilíferos a veces es un poco compleja debido al grado de alteración de las rocas contenidas en paisajes del tipo de los “badlands”, y algunas veces resulta dificultoso diferenciar entre los efectos de meteorización antigua y moderna en algunos restos de vertebrados.

Paleosuelos: los niveles de paleosuelos son uno de los subambientes más frecuentes en la Formación Ischigualasto, los más comunes son rojos parduscos, negros, grises y verdes dependiendo de la litología (generalmente limo-arenosos y a veces limo-arcillosos) y compuestos químicos. En corte fresco se pueden ver algunas estructuras típicas en estos paleosuelos como son: moteados rojos y verdes; diques de arena, espejos de fricción, nódulos de carbonato, estructuras tipo blocky y marcas de raíces. Las primeras estructuras nos dan una clara idea de la estacionalidad de las lluvias por un lado y la gran movilidad por otro lado de este tipo de suelos, que podrían ser equiparados con suelos actuales del tipo de los vertisoles. En experimentos recientes llevados a cabo por investigadores japoneses (Burch, com. pers.), se esparcieron bolitas de vidrios a intervalos regulares en suelos vertisoles al sur de la India. Al cabo de dos años se comprobó que dichas esferas se habían corrido varios metros de sus posiciones originales por efectos de movimientos de suelo, los mismos originados en gran medida por dilatación y contracción. No todos los paleosuelos identificados en la Formación Ischigualasto muestran las mismas calidades de preservación. Es difícil crear patrones de calidad de preservación en suelos, ya que esto requeriría de un

análisis mucho más exhaustivo de estos niveles, por lo tanto, lo que se expondrá aquí es solo una aproximación tentativa y no una clasificación “sensu estricto”.

Paleosuelos limosos, limoso-arenosos (verdes o morados): tienen abundante moteado, espejos de fricción y fractura blocky: los fósiles que aparecen preservados en estos niveles son los de peor preservación, ya que además de la gran actividad orgánica y movilidad hay que agregar la gran actividad química diagenética. Los fósiles se presentan con espesas costras de hematita, que en algunos casos, cuando los huesos son muy delgados, el reemplazo de hematita es prácticamente total, lo que hace a estos fósiles prácticamente de valor nulo para la extracción. Además, al morir el animal y quedar depositado sobre un suelo, estará más tiempo expuesto y por ende propenso a ser removido y desarticulado por la actividad de animales necrófagos o carroñeros. Estos últimos movilizan gran cantidad de huesos aislados, por lo tanto es común en paleosuelos encontrar partes aisladas de esqueletos, especialmente de los herbívoros más grandes. Otros efectos que suelen acompañar a los fósiles preservados en paleosuelos son rasgos de meteorización presoterramiento.

Paleosuelos limosos, limo-arenosos (negros): poseen estructuras tipo blocky, pero sin moteados: los restos preservados en estos niveles tienen rasgos tafonómicos muy similares a los anteriores, pero la diferencia es que la costra de hematita es más fina y en algunos casos los fósiles provenientes de estos niveles pueden tener valor de extracción.

Paleosuelos con nódulos calcáreos: estos paleosuelos limo arenosos son generalmente portadores de una gran cantidad de restos fósiles. En casi todos los casos los huesos aparecen cubiertos por una gruesa costra de carbonato que al meteorizarse se alteran a colores marrones oscuros. A veces es común encontrar concreciones intercrecidas alrededor de huesos aislados e incluso también de esqueletos. Un aspecto positivo de este tipo de preservación es que la costra calcárea no reemplaza al hueso, por lo que su posterior preparación en laboratorio no es muy complicada, pero en los casos en que los huesos hayan sido expuestos



mucho tiempo a la intemperie las soluciones carbonáticas penetran dentro de las fisuras y el crecimiento de cristales destruye la estructura primaria de los huesos.

Paleosuelos areno-limosos: los colores más comunes son grisáceos o rosados, no poseen una gran cantidad de estructuras típicas de suelos y los efectos de bioturbación son mínimos. Los fósiles preservados en estos subambientes son de los mejores en cuanto a calidad de preservación. Casi siempre los restos no están cubiertos de costras hematíticas o carbonáticas. En algunos casos los restos presentan efectos de mezcla debido a la acción de pequeñas corrientes temporales.

Depósitos de crevasse: los rastros hallados en estas facies son de muy buena calidad de preservación, en muchos casos se preservan gran cantidad de esqueletos y articulados. Las facies distales corresponden a corrientes mantiformes de baja energía con sedimentos en suspensión. Estas sepultan rápidamente tanto a los animales que yacían sobre la superficie como así también los que esta mismas corrientes mataban. Los efectos de transporte pos mortem son mínimos.

Depósitos de canales auxiliares: estos depósitos, que son bastantes comunes especialmente en los sectores medios de la formación, están constituidos por areniscas medias a finas y se han acumulado por acción de corrientes efímeras de circulación intra planicie aluvial. La energía de estos canales es baja por lo que el transporte de esqueletos o animales recién muertos no fue extremadamente destructivo. Los restos preservados en estos niveles raramente están completos debido a efectos de transporte, pero las calidades de preservación generalmente son buenas y muy rara vez muestran costras hematíticas.

Depósitos arenosos concrecionales producidos por corrientes mantiformes: corresponden a depósitos areniscosos gradados normalmente a veces con estructura tipo ripples y a veces laminación. Tiene una gran extensión lateral y poco espesor no más de un metro. Una de las características más importantes de estos niveles es que producen concreciones alrededor de huesos

aislados o esqueletos. La preservación de los huesos dentro de estas concreciones es muy buena, pero uno de los grandes inconvenientes que presentan es que las mismas son muy resistentes a la erosión por ello la meteorización primero las fracturas y luego por efectos de remoción de los pedazos quedan expuestos, por este motivo tienen un valor de extracción relativamente bajo.

### 8.6.3-CENSO FANÍSTICO DE NIVELES BASALES

El estudio estadístico o conteo de restos de vertebrados en niveles continuos o equivalentes sincrónicamente tiene como fin tratar de determinar que grupos de animales coexistieron fehacientemente. Estudios anteriores vinculados con reconstrucciones paleológicas no han tenido en cuenta el espacio temporal entre los distintos hallazgos dentro de la misma formación y en el caso concreto de la Formación Ischigualasto se estima una diferencia de más de 4 millones de años entre los niveles de la base y el techo, por lo que en dichas construcciones se coloca como contemporáneos, a animales registrados en distintos momentos de la depositación de la Formación Ischigualasto.

Trataremos aquí de definir las relaciones numéricas entre los distintos linajes preservados en un mismo nivel y obtener resultados de valores estadísticos para los niveles basales de la Formación Ischigualasto. Otro aspecto metodológico de importancia, es que los resultados numéricos reflejan número de restos, lo que implica que a veces puede contabilizarse una mezcla de restos fragmentarios de dos o más individuos como uno solo, o también contabilizar fragmentos aislados separados de un mismo ejemplar como de individuos diferentes.

**Nivel 1:** es el nivel fosilífero más basal de la Formación Ischigualasto en el sector de Cancha de Bochas, se tomo en espesor de unos 5 m., asignable a paleosuelos que gradan hacia arriba inversamente a una arenisca con laminación paralela y ondulitas. Esta faja se siguió a lo largo de todo su afloramiento por más de 500 m., estos niveles al sur están cortados por falla y al norte son cubiertos por terrazas modernas. Lateralmente no se observan

cambios faciales importantes, excepto que en la parte sur los niveles areniscos superiores se interdigitan con areniscas de leve

**Nivel 2:** se ubica unos 50 m. por arriba del nivel 1; se trata de un nivel de limo-arenoso, con lentes arenosos laminados y entrecruzamientos del tipo de las ondulitas. Por arriba se ubica un nivel de paleosuelos de color gris claro con concreciones carbonáticas que preservó numerosos restos aislados y algunos esqueletos articulados. El censo se efectuó en un pequeño valle interno donde estos niveles se exponen a ambos lados de esta depresión. La longitud lateral de estos afloramientos es de unos 300 m., y los espesores expuestos de 2 a 3 m. Estos resultados muestran a las claras un amplio predominio de rincosaurios en la base de esta formación. El siguiente grupo mejor representado es el de los dicinodontes, en realidad dentro de esta categoría solo se han incluido los hallazgos atribuibles a *Exaeretodon* sp., ya que no se descarta la posibilidad de dos especies para este género. Los dicinodontes, representados por *Ischigualastia*, son el cuarto grupo en la base y el tercer grupo en el nivel 2, es decir, hay un incremento en el número de hallazgos hacia la parte alta del tercio medio. Otro dato interesante es que los arcosaurios del nivel solo están representados por herrerasaurios. En cambio en el nivel 2 se registran los primeros hallazgos de raiisúchidos, esta posible filiación entre dicinodontes y raiisúchidos se mantiene constante durante toda la evolución paleofaunística de la cuenca.

## **8.7.-PALEOECOLOGÍA DE LA FORMACIÓN ISCHIGUALASTO**

La Formación Ischigualasto representa, sin duda, uno de los momentos más espectaculares en la evolución de los arcosaurios, ya que aquí se han exhumados los restos de los más antiguos linajes conocidos de dinosaurios. A esto se le suma una importante colección de vertebrados provenientes de las áreas más ricas de esta formación las que vienen siendo prospectadas desde los años '50 hasta la actualidad con los resultados que se muestran en la tabla 1.

Este valle Triásico se desarrollaba a lo largo de más de 150 km., limitado al oeste por una cadena montañosa de la que provenían casi todos los grandes

ríos; al este las pendientes eran más suaves y los ríos con esta proveniencia eran poco importantes. El ancho del valle densamente vegetado probablemente no superaba los 70 u 80 km. de ancho.

En este tentativo marco paleogeográfico se desarrolló una prolífica y diversa comunidad vegetal y animal. Esta última se resume en la tabla 1 con los hallazgos realizados hasta la fecha. Quizá la abrumadora mayoría de animales colectados, con hábitos herbívoros, no sean un justo reflejo de la relación numérica que realmente existió, ya que las áreas fosilíferas expuestas de la Formación Ischigualasto nos muestran un registro de las paleocomunidades preservadas en las zonas centrales de este valle, lejos de los grandes ríos, en áreas de planicies de inundación poco drenadas y con profuso desarrollo de horizontes pedogenéticos, por lo tanto los linajes que habitaron las tierras altas no están aquí representados en su justa relación.

Cuatro de estos linajes muestran una marcada especialización a la vida acuática: dos de ellos son anfibios con hábitats bien diferenciados (Bonaparte, 1978), *Palorecephalus ischigualastensis* proviene de limolitas lacustres y *Promastodonsaurus bellmani* de areniscas limpias asignables a canales abandonados. De esto se puede sugerir un hábitat más bien de áreas de descarga con un nivel freático subaéreo o zonas pantanosas. También se sugiere una dieta insectívora-piscívora para el primero y un hábitat de borde de río con dieta quizá francamente piscívora para el segundo. Los otros dos grupos con hábitos acuáticos son arcosaurios, tanto *Proterochampsia* como un nuevo "*Chanaresuchus*" provienen de niveles areniscosos, de canal abandonado. Por lo tanto es incuestionable su hábitat ribereño y de hábitos alimentarios similares a los de los cocodrilos actuales.

Los consumidores primarios o comedores de plantas estaban representados por cuatro linajes: rincosaurios, dicinodontes, aetosaurios y ornitisquios. Los rincosaurios representaban, como se desprende de la tabla 1, la comunidad más numerosa de la Formación Ischigualasto, actualmente este grupo de reptiles se está estudiando detenidamente y no se descarta la existencia de otra

especie además del conocido *Scaphonix sanjuanensis* (Sill, com. pers.). Las principales diferencias osteológicas encontradas radican en cambios en la dentición lo que hace suponer diferentes hábitos alimenticios para cada especie. De todas maneras la existencia de un “pico” hace pensar en esta especialización, quizá como una herramienta de cosecha para seleccionar frutos o semillas, tal vez como un instrumento para raspar cortezas blandas de Pteridospermas o la especialización menos probable (a juzgar por el poco desgaste de sus placas dentarias) como un escardillo para rascar la superficie del suelo y desenterrar rizomas frescos.

Los dicinodontes kannemeyeridos representaban el máximo tamaño de presas disponibles en esta comunidad, con pocos atributos para su defensa individual como lo es la ausencia de colmillos y muy pocas habilidades automotrices. Esto hace pensar quizás en hábitos comunitarios o quizá ribereños como los actuales hipopótamos, se sugiere una dieta como de comedores de raíces.

Los Aetosaurios se presentan como los herbívoros mejor adaptados para su defensa; la armadura que los cubría dorsal y ventralmente debió ser un efectivo escudo contra el ataque de sus eventuales depredadores. Esto sumado quizá a una dieta no muy especializada es lo que les permitió sobrevivir hasta fines del triásico superior.

Por último los dinosaurios ornitisquios representados por *Pisanosaurus mertii* constituyen el grupo de herbívoros menos abundante, en efecto todo el conocimiento de este grupo se basa en solo un ejemplar incompleto colectado en las cercanías de Cerro Rajado, en esta parte de la cuenca los afloramientos de la Formación Ischigualasto corresponden a facies más proximales a las áreas de aporte, por lo tanto esto podría sugerir un hábitat de “tierras altas” para *Pisanosaurus* y justificaría en parte la escasez de restos en facies de “tierras bajas”.

El otro linaje que sigue en número, después de los rincosaurios, son un grupo definidos como de hábitos omnívoros, los cinodontes gomfodontes,

representados por *Exaeretodon*. Estudios realizados en el desgaste de la dentición (Goin, 1986) sugieren una variación en la dieta de estos animales durante su crecimiento, siendo su alimentación predominante carnívora durante los primeros años, para transformarse, quizá, en una dieta con mayores componentes herbívoros durante la adultez.

Los linajes carnívoros están ampliamente representados en la Formación Ischigualasto, aunque menores en número son ampliamente superiores en diversidad que los herbívoros. En tierra firme la disputa por el alimento debió ser feroz entre los distintos grupos, aunque las diferencias de tamaños y adaptaciones permiten aproximar algunas diferenciaciones.

Los más pequeños depredadores fueron sin duda los cinodontes carnívoros *Ekteninion probelesodon*, el esfenosuchio *Trialestes romerii* y el dinosaurio terópodo *Eoraptor lunensis*, con una alimentación insectívora o quizá carroñeros ocasionales. Los de porte intermedio y con característica depredadoras activas fueron el omistosuchio *Venaticosuchus* y el cinodonte carnívoro *Chinicuodon*. Por último, los máximos depredadores y tope de la cadena trófica son: dos cocodrilotarsis, *Saurosuchus galilei*, *Sillosuchus longicervix*, y un dinosauriforme, *Herrerasaurus ischigualastensis*. *Saurosuchus* poseía tarso crurotarsal y andar cuadrúpedo con una postura erecta de sus miembros gracias a una especialización en la cintura pélvica (Bonaparte, 1982). Su gran tamaño y dudosa habilidad por la carrera, aunque con un cráneo extremadamente especializado para la depredación, hacen pensar en hábitos de caza más bien de acecho y ataque por sorpresa o carroñero ocasional. *Sillosuchus* poseía también andar cuadrúpedo y tarso crurotarsal (Alcober y Parrish, 1998), pero a diferencia de *Saurosuchus*, gracias a especializaciones en el sacro y pubis como así también un aligeramiento en su estructura ósea (véase texto) le habrían permitido habilidades bipedales durante carreras cortas, otorgándole característica de un depredador activo, siendo hasta ahora quizá el único gran cazador no dinosaurio de la época. Por último, *Herrerasaurus* fue el carnívoro más abundante y el mejor especializado para la captura de presas (Serenó, 1994; Novas, 1994 y Sereno y Novas, 1994).

## **8.8. DELIMITACIÓN DE ÁREAS DE INTERÉS PALEONTOLÓGICO**

Se ha elaborado un mapa de áreas sensibles desde un punto de vista paleontológico. Este mapa es el resultado no solo de los tres años de duración de este proyecto, sino de casi cuarenta años de exploración.

Aunque los últimos doce años de exploración han sido los más intensos desde su descubrimiento. Afortunadamente, varios de los autores de este informe han participado activamente en este último periodo, por lo que se tiene un preciso archivo y catálogo de hallazgos, mapas con localizaciones precisas y niveles fosilíferos.

Toda esta información compilada, más la nueva surgida como fruto de este proyecto, han permitido elaborar un mapa donde se localizan las áreas fosilíferas más importantes. Estos mapas podrán ser publicados, ya que toda el área está protegida por leyes provinciales y existen agentes guardaparques de control in situ.

Esta aclaración es necesaria, ya que en áreas fosilíferas no protegidas, o mejor dicho legalmente protegidas pero carentes de agentes de control indispensables, la publicación de mapas con registros precisos facilita la tarea de coleccionistas furtivos. En países como Estados Unidos, los museos y universidades con colecciones paleontológicas y arqueológicas, mantienen todos sus registros con estricta confidencialidad, y la misma solo es facilitada cuando se trata de investigadores afiliados a instituciones académicas.

## **8.9. GRADOS DE SENSIBILIDAD FOSILÍFERA DENTRO DEL PARQUE**

Áreas “sensibles” Tipo A: corresponden a sectores dentro de la Formación Ischigualasto, especialmente en su parte más basal, dichos sectores de la base de la formación, desde Valle Pintado hasta El Salto, son los que han brindado más del 90 % de los fósiles colectados hasta el momento. Otro sector de importancia y que por su abundancia merece ser incluido en esta categoría, es el área correspondiente al sector medio que aflora en las cercanías de El Hongo y se

prolonga hacia el norte como unos 3 km. Dentro de este último sector se localizan los restos de vertebrados con preservación de “hueso negro” y que es una de las mejores preservaciones que esta formación ha brindado. Dentro de esta área, se sugiere un estricto control de cualquier tipo de actividad humana, debiendo abstenerse totalmente de construir cualquier tipo de edificación o trazado vial interno.

Áreas “sensibles” Tipo B: dentro de esta categoría están todos los demás afloramientos de la Formación Ischigualasto que no entran en la categoría anterior. Como ya se dijo, aunque la abundancia relativa de vertebrados es baja, se han producido hallazgos esporádicos, por lo que son sedimentos con potencial de brindar nuevos especímenes. En esta categoría se incluyen los sedimentos más australes de la Formación los Colorados, los que corresponden a facies más finas de tipo llanura de inundación, los que han brindado hasta el momento casi una docena de ejemplares. También se incluyen aquí los sedimentos de la Formación Chañares, aflorantes en el sur de la cuenca. Las áreas comprendidas dentro de esta categoría deberían ser monitoreadas de cualquier actividad humana. La construcción de trazados viales internos para uso turístico, cuando inevitablemente deban atravesar áreas de afloramientos Triásicos, debieran hacerlo por esta área, siempre bajo estricto control de especialistas.

Áreas “sensibles” Tipo C: corresponden a esta categoría los afloramientos Triásicos de los cuales no se posee registro de restos de vertebrados fósiles terrestres, pero poseen una muy rica variedad de plantas fósiles. A esta categoría corresponden fundamentalmente las áreas aflorantes dentro de los límites del Parque de las Formaciones los Rastros e Ischichuca. Dentro de este área es posible la actividad humana, siempre bajo supervisión, pero esta actividad presenta un bajo grado de riesgo para la actividad de los fósiles en dichas formaciones. Es un área con subzonas aptas para construcciones civiles y trazado de caminos bajo supervisión.

Áreas “no sensibles”: corresponden a esta categoría, todos los afloramientos precámbricos y cubiertas aluviales del Cuaternario. Son áreas



completamente estériles de fósiles y su explotación o impacto humano no representa un riesgo paleontológico. Dichas áreas fueron ya descriptas en la sección de Geomorfología del Parque.

#### Bibliografía

- AGASSIZ, L. 1844. Monographie des poissons fossiles du Vieux Grés Rouge ou Système Dévonien (Old Red Sandstone) des Iles Britanniques et de Russie. Jent et Gassman, Neuchatel, 171 pp
- ALCOBER, O., 1989. Nuevos Hallazgos de Saurosuchus galilei Reig (Reptilia, Thecodontia), en la Fm. Ischigualasto. VI Jornadas de Paleontología de Vertebrados. San Juan. Actas
- ALCOBER, O., 1990. Un nuevo Arcosaurio proveniente de la Fm. Ischigualasto (Triásico Superior), San Juan, Argentina. VII Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados. Buenos Aires. Actas.
- ALCOBER, O., 1993. Primer Registro Sudamericano Do Poposauridae (Archosauria-Crurotarsi) Proveniente de la Fm. Ischigualasto (Triásico Superior, Carniano), San Juan, Argentina. X Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados. Actas.
- ALCOBER, O. A., 1993. Análisis paleoambiental de la Formación Ischigualasto, Cuenca de Ischigualasto, San Juan. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional de San Juan, 123 p. (inédito)
- ALEXANDER, J. y M. R., LEEDER, 1987. Active tectonic control on alluvial architecture, in Ethridge, F. G.; Flores, R. M. and Harvey, M. D., eds., Recent Developments in Fluvial Sedimentology: SEPM Special Publication 39, p. 243-252.
- ANDREIS, R. R., 1969. Los basaltos olivínicos del cerro Goandacol (Sierra de Maz, provincia de La Rioja) y su posición estratigráfica. Actas Cuartas Jorn. Geol. Arg., Mendoza, 1: 15-33.
- ARCUCCI, A. B. 1986. Nuevos materiales y reinterpretación de Lagerpeton chanarensis Romer (Thecodontia, Lagerpetonidae nov.) del Triásico medio de La Rioja, Argentina. Ameghiniana 23: 233- 242.
- AZCUY, C. L. Y J. R., Morelli, 1970. Geología de la comarca Paganzo-Amana. Grupo Paganzo, formaciones que lo componen y sus relaciones. Rev. Asoc. Geol. Arg. XXV: 405-429. Buenos Aires.
- BALDIS, B. A.; M., BARESI; O., BORDONARO y A., VACA, 1982. Síntesis evolutiva de la Precordillera Argentina. 5 Cong. Lat. Geol., Buenos Aires, Actas, v.4, p.399-445.

- BARADLO, J.; A., MONTEA y W., SOECHTING, 1990. Triásico de San Juan. Relatorio de Geología y Recursos Naturales de la Provincia de San Juan. XI Congreso Geológico Argentino.
- BARBERENA, M. C. 1978. A huge thecodont skull from the Triassic of Brasil. *Pesquisas*. 7: 111-129.
- BASU, A., 1985. Influence of climate and relief on composition of sands released at source areas. In: Zuffa, G. G. (Ed), *Provenance of Arenites*, NATO ASI Series C: Mathematical and Physical Sciences, v. 48, D. Reidel Pub. Co., p.1-18.
- BEHRENSMEYER, A. K., 1978. Taphonomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, v.4, p.150-162.
- BEHRENSMEYER, A. K., 1982, Time resolution in fluvial vertebrate assemblages, *Paleobiology*, v.8, p.211-227.
- BEHRENSMEYER, A. K., 1987. Miocene fluvial facies and vertebrate taphonomy in Northern Pakistan, in Ethridge, F. G.; Flores, R. M. and Harvey, M. D., eds., *Recent Developments in Fluvial Sedimentology: SEPM Special Publication 39*, p.169-176.
- BEHRENSMEYER, A. K., y L., TAUXE, 1982: Isochronous fluvial systems in Miocene fluvial deposits of Northern Pakistan. *Sedimentology*, v.29, p.321-352.
- BENTON, M. J. 1986. The late Triassic reptile *Teratosaurus* –a rausuchian, not a dinosaur. *Paleontology* 29: 293-301.
- BENTON, M. J. y J. M., CLARK, 1988. Archosaur phylogeny and the relationships of the Crocodylia; pp.295-338 en M. J. Benton (de.), *Phylogeny and Classification of the Tretapods, Vol.1 Systematics Association Special Volume 35A*. Clarendon Press, Oxford.
- BONAPARTE, J. F., 1969. “*Cynognathus minor*” n.; sp. (Therápsida - Cynodontia), nueva evidencia de vinculación faunística Afro-Sudamericana a principios del Triásico. *Prim. Simp. Estr. Gondwana, UNESCO. Cienc. Tierr.*, Paris, 2: 273-281.
- BONAPARTE, J. F., 1972. Los Tetrápodos del sector Superior de la Formación los Colorados (Triásico Superior). *Opera Lilloana* 22: 1-183.
- BONAPARTE, J. F., 1981. Descripción de *Fasolasuchus tenax* y su significado en la sistemática y evolución de los Thecodontia. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”* 3: 55-101.
- BONAPARTE, J. F., 1982. Classification of the Thecodontia. *Geóbios, Mémoire Spécial* 6: 99-112.
- BONAPARTE, J. F., 1984. Locomotion in rausuchid thecodonts. *Journal of Vertebrate Paleontology* 3: 210-218.

- BOSSI, G. E., 1970. Asociaciones Mineralógicas de las arcillas de la Cuenca de Ischigualasto-Ischichuca. Parte II: Perfiles de la Hoyada de Ischigualasto. Acta Geológica Lilloana, 11 (4): 73-100, Tucumán.
- BOWN, T. M. y K. C., Beard, 1990, Systematical lateral variation in the distribution of fossil mammals in alluvial paleosols, lower Eocene Willwood Formation, Wyoming, in Brown, T. M. and Rose, K. D., eds., Dawn of the Age of Mammals in the Northern Part of the Rocky Mountain Interior, North America, Geological Society of America Special Paper 243, p.135-151.
- BRIDGE, J. S. y M. R., LEEDER, 1979. A simulation model of alluvial stratigraphy: Sedimentology, v.26, p.617-644.
- CHARIG, A. J. 1957. New Triassic archosaurus from Tanganica, including Mandasuchus and Teleocrater. Dissertation Abstracts, Cambridge University 1955-56: 28-29.
- CHATTERJEE, S. 1985. Postosuchus, a new thecodontian reptile from the Triassic of Texas and the origin of tyrannosaurs. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, B, 309: 395-460.
- CHATTERJEE, S. y P. K., MAJUMDAR, 1987. Tikisuchus romeri a new rauisuchid reptile from the late Triassic of India. Journal of Paleontology 61: 787-793.
- COLEMAN, J. M., 1969. Brahmaputra River: channel process and sedimentation. Sedimentary Geology, v.3, p.129-239.
- COLLINSON, J. D., 1986, Alluvial Sediments, in Reading, H. G., ed., 2nd ed., Sedimentary environments and facies: Blackwell Scientific Publications, Oxford, p.20-63.
- CRIADO ROQUE, P., C. A., MOMBRU y V., RAMOS, 1981. Estructura e interpretación tectónica. VIII Con. Geol. Arg. Relatorio. 155-192.
- CRUICKSHANK, A. R. I. 1979. The ankle joint in some early archosaurus. South African Journal of Science 75:168-178.
- COMINGUEZ, A. y V., RAMOS, 1990. Sísmica de reflexión profunda entre Precordillera y Sierras Pampeanas. XI Cong. Geol. Arg. San Juan, 311-314.
- CHAMPAN, G.; S., LIPARD, yJ., MARTYN, 1978. The stratigraphy and structure of Kamasia Range, Kenya Rift Valley. J. Geol. Soc. Lond. 135, 265-281.
- COWIE, P. y C., SCHOLZ, 1990. Fault growth and fault termination. EOS, Trans. Am. geophys. Un. 71, 631.
- DAWLEY, R. M.; J. M. Zawiskie, YJ. W. Cosgriff. 1979. A rausuchid thecodont from the Popo Agie Formation of Wyoming. Journal of Paleontology 53: 1428-1431.

- DAMANTI, J. F. y T., JORDAN, 1989. Cementation and compaction history of synorogenic foreland basing sedimentary rocks from Huaco, Argentina. Amer. Asoc. Petrol. Geol.
- DE LA MOTA, H. F., 1949. Informe geológico sobre las posibilidades petrolíferas de la depresión que media entre las sierras del Valle Fértil y de Los Llanos. YPF. Bs. As., Informe inédito.
- DICKINSON, W. R. y C., SUCZECK, 1979. Plate tectonics and sandstone composition. Amer. Asoc. Petrol. Geol. Bull., v.63, p.2164-2118.
- DUBIEL, R. F.; J. T., PARRISH y S. C., GOOD, 1991. The Pangean Megamonsoon-Evidence from the Upper Triassic Chinle Formation, Colorado Plateau. PALAIOS, v.6, p.247-370.
- EFREMOV, J. A., 1940, Taphonomy: New branch of paleontology, Pan-American Geologist, v.74 (2), p.81-93.
- ELLIOT, T., 1974. Interdistributary bay sequences and their genesis. Sedimentology, v.21, p.611-622.
- EMMONS, W. y G., GARREY, 1910. General geology. In: Geology and Ore Deposits of the Bullfrog District (Ed. By F. L. Ransome et. al.) Bull. US geol. Surv. 407, 19-89.
- EWER, R. F. 1965. The anatomy of the thecodont reptile *Euperkeria capensis* Broom. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, 248: 379-435.
- FERNANDEZ SEVESO, F.; M. A., PEREZ y L. A., ALVAREZ, 1990. Análisis estratigráfico del ámbito occidental de la Cuenca de Paganzo, en el rango de grandes ciclos depositacionales. XI Cong. Geol. Argentino, San Juan, actas: v.1, p.77-80.
- FRIEND, P. F., 1983. Toward the field classification of alluvial architecture or sequence, in Collinson, J. D. and Lewin, J., eds., Modern and Ancient Fluvial Systems: International Association of Sedimentologists, Special Publication 6, p.345-354.
- FLEMINGS, P. B. y T. E., JORDAN, 1989. A synthetic stratigraphic model of foreland basin development. Journ. Geoph. Res., v.94, p.3851-3866.
- GAUTHIER, J. A. 1986. Saurischian monopoly and the origin of birds. Memoirs California Academy of Sciences 8: 1-55.
- GEORGIEFF, S., 1992. Análisis estratigráfico del subsuelo del Campo de Talampaya (Cuenca de Ischigualasto-Ischichuca). La Rioja. Argentina. Cuarta Reunión de Sedimentología, 3: 9-16.
- GORDON, C. C. y J. E., BUIKSTRA, 1981. Soil pH, bone preservation and sampling bias at mortuary sites. American Antiquity, v.46, p.566-571.
- HELLER, P. L.; C. L., ANGEVINE y N. S., WINSLOW, 1988. Two-phase stratigraphic model of foreland-basin sequences. Geology, v.16, p.501-504.

- JACKSON, J. and MC Kenzie, D., 1983. The geometric evolution of normal fault systems. *J. Struct. Geol.* 5, 471-482.
- JORDAN, T. E. y R. W., ALLEMENDINGER, 1986. The Sierras Pampeanas of Argentina: a modern analogue of Rocky Mountain foreland deformation. *Amer. Journ. Science*, v.286, p.737-764.
- KREBS, B. 1965. *Ticinosuchus ferox* nov. gen. nov. sp. Ein neuer Pseudosuchier aus der Trias des Monte San Giorgio. *Schweizerische Paleontologische Abhandlungen* 81: 1-140.
- KOKOGIAN, D. y O., MANCILLA, 1989. Análisis Estratigráfico Secuencial de la Cuenca Cuyana. *Cuencas Sedimentarias Argentinas. Serie correlación geológica N°6 - Universidad Nacional de Tucumán*, p.169-201.
- KOSTER, E. H., 1987. Vertebrate taphonomy applied to the analysis of ancient fluvial systems, in Etheridge, F. G.; Flores, R. M. and Harvey, M. D., eds., *Recent Developments in Fluvial Sedimentology: SEPM Special Publication* 39, p.179-168.
- KRAUS, M. J. y T. M., BOWN, 1986. Paleosols and time resolution in alluvial sedimentation. In: *Paleosols: their recognition and interpretation*, ed. by Wright, V. P., Princeton University Press, p.180-207.
- LEEDER, M. y R., GAWTHORPE, 1987. Sedimentary models for extensional tilt-block/half graben basins. In: *extensional tectonics*, eds. P. L. Hancock, M. P. Coward and J. F. Dewey, *Spec. Publ. Geol. Soc. Lond.*, 28, 139-152.
- LEEDER, M.; D., ORD y R., COLLIER, 1988. Development of alluvial fans and deltas in neotectonic extensional settings: implications for the interpretation of basin-fills. En: Nemeç, W. y Steel, R. J. (Eds.): *Fan deltas: sedimentology and tectonic settings*, Blackie, pp.173-185.
- LYMAN, R. L., 1994. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge University Press, 524 pp.
- MALIZZIA, D. C., 1987. Contribución al conocimiento geológico estratigráfico de las rocas terciarias del campo de Talampaya, Provincia de La Rioja, Argentina. Tesis Doctoral, U.N.T.
- MARTINEZ, R. N. y C., FORSTER, 1993. Two New Carnivorous Cynodonts from the Ischigualasto Formation (Upper Triassic) of Argentina. En prensa J.V.P.
- MIALL, A. D., 1985. Architectural-element analysis: a new method of facies analysis applied to fluvial deposits. *Earth-Science, Reviews*, v.22, p.261-308.
- MIALL, A. D., 1991. Stratigraphic sequences and their chronostrati graphic correlation. *Journal of Sedimentary Petrology*, in press (july, 1991).
- McCARTHY, T. S.; I. G. STANISTREET y B., CAIRNCROSS, 1991. The sedimentary dynamics of active fluvial channels on the Okavango fan, Botswana: *Sedimentology*, v.38, p.471-478.

- MIALL, A. D., 1977. a review of the braided river depositional environment: Earth Science Review, v.13, p.1-62.
- MILANA, J. P., 1991. Sedimentología y Magnetoestratigrafía de Formaciones cenozoicas en el área de Mogna,
- MILANA, J. P., 1992. Estratigrafía secuencial, cortejos sedimentarios y su relación con la evolución geotectónica de la cuenca Paleozoica inferior de la Precordillera. IV Reunión Arg. Sedimentología, La Plata, actas, v.2, p.199-206.
- MILANA, J. P. y O. A., ALCOBER, 1994. Modelo de funcionamiento tectosedimentario de la cuenca Triásica de Ischigualasto (San Juan; Argentina). Revista de Asociación Geológica Argentina, 49 (3-4): 217-235.
- MITRA, S., 1993. Geometry and kinematic evolution of Inversion structures. American Association of Petroleum Geologist Bulletin, v.77, p.1159-1191.
- ORTIZ, A., 1968. Los denominados Estratos de Ischichuca como sección media de la Formación los Rastros. Actas. Terc. Jorn. Geol. Arg., 1: 333-341. 1m4r.
- PAOLA, C., 1988. Subsidence and gravel transport in alluvial basins. In: Kleinspehn, K. L. & Paola, C. eds., New Perspectives in basin analysis, New York, Springer-Verlag, p.231-243.
- PARRISH, J. M. 1986. Locomotor adaptations in the hindlimb and pelvis of the Thecodontia. *Hunteria* 1: 1-35.
- PARRISH, J. M., 1993. Phylogeny of the Crocodylotarsy, with reference to Archosaurian and Crurotarsan Monophyly. *Journal of Vertebrata Paleontology*. 13 (3): 287-308.
- PINNA, G., and P. ARDUINI. 1978. Un nuovo esemplare di *Tisinusuchus ferox* Krebs rinvenuto del giacimento Triassico di Besano in Lombardis (Thecodontia, Rausisuchidae). *Natura* 69: 78-80.
- RAMOS, V. A. and S. M., KAY. 1991. Triassic rifting and associated basalts in the Cuyo Basin, Central Argentina, in Harmon, R. S. and Rapela, C. W. eds., Andean magmatism and its tectonic setting: Boulder, Colorado, Geological Society of America Special Paper 265.
- REIG, O. A. 1961. Acerca de la posición sistemática de la familia Rausisuchidae y los géneros *Saurusuchus* (Reptilia, Thecodontia). *Publicaciones del Museo Municipal de Ciencias Naturales y Tradicionales de Mar del Plata* 1: 73-114.
- ROGERS, R. R., C. C., SWISHER III, P. C., SERENO; A., MONETTA; A. M., FORSTER, C. A., y MARTINEZ, R. N., 1993. The Ischigualasto tetrapod assemblage (Late Triassic, Argentina) and  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  dating of dinosaur origins. *Science*. v.260, p.794-797.

- ROMER, A. S. 1971. The Chañares (Argentina) Triassic reptile fauna. XI. Two new long-snouted thecodonts, *Chanaresuchus* and *Gualosuchus*. *Breviora* 379: 1-22.
- ROMER, A. S. 1972 a. The Chañares (Argentina) Triassic reptile fauna. XII. The postcranial skeleton of the thecodont *Chanaresuchus*. *Breviora* 385: 1-21.
- ROMER, A. S. 1972 b. The Chañares (Argentina) Triassic reptile fauna. XIII. An early ornithosuchid pseudosuchian, *Gracilisuchus stipanicorum*, gen. et sp. nov. *Breviora* 390: 1-13.
- ROMER, A. S. y J. A., JENSEN, 1966. The Chañares (Argentina) Triassic reptile fauna. II. Sketch of the geology of the Río Chañares-Río Gualo región. *Breviora*, Cambridge, 252.
- ROLLERI, E. D. y P., CRIADO ROQUE, 1968. La Cuenca triásica del norte de Mendoza. *Terc. Jorn. Geol. Arg. Bs. As.* 11-76.
- SCHUMM, S. A., 1977. *The fluvial system*. John Wiley & Sons, New York, 338 pp.
- SCHLISCHE, R. W., 1990. Anatomy of the Newark Extensional Basin: Structural Geometry and Tectonostratigraphic Evolution. In: *The rifting of a continent: The geology of the Newark Basin* (Ed. by J. M. Husch, M. J. Hozik y P. E. Olsen). *Geol. Soc. Am. Mem.*
- SCHLISCHE, R. W., 1991. Half-graben basin filling models: new constraints on continental extensional basin development. *Basin Research*. p.123-141.
- SCHLISCHE, R. W., y P. E., OLSEN, 1990. Quantitative filling model for continental extensional basins with applications to the early Mesozoic rifts of eastern North America. *J. Geol.* 98, 135-155.
- SERENO, P. C. 1991. Basal Archosaurs: phylogenetic relationships and functional implications. *Society of Vertebrate Paleontology Memoir* 2: 1-53.
- SERENO, P. C. y A. B., ARCUCCI. 1990. The monophily of crurotarsal archosaurs and the origin of bird and crocodile ankle joints. *Neues Jahrbuch für Geologie und Palaontologie, Abhandlung* 180: 21-52.
- SILL, W. D. 1974. The anatomy of *Saurusuchus galilei* and the relationships of the rauisuchid thecodonts. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 146: 317-362.
- SIMON-COINCON, R., 1992. Silcretes and paleoenvironments: illustration of the Western margin of Eromanga Basin. IV Reunion Arg. de Sed., La Plata. Tomo II. p.49-55.
- STEEL, R. J.; S., MAEHLE; H., NILSEN; S. L., ROE y A., SPINNANGR, 1977. Coarsening upward cycles in the alluvium of Homelen Basin (Devonian), Norway. Sedimentary response to tectonic events. *Geol. Soc. Amer. Bull.* 88: 1124-1134.

- SMITH, R. M. H., 1980. The lithology, sedimentology and taphonomy of flood-plain deposits of the Lower Beaufort (Adelaide Supergroup) strata near Beaufort West. Transactions Geological Society of South Africa, v.83, p.399-413.
- STEAR, W. M., 1983. Morphological characteristics of ephemeral stream channel and overbank splay sandstone bodies in the Permian Lower Beaufort Group, Karoo basin, South Africa. In: Modern and ancient fluvial systems, ed. by Collinson, J. D. & Lewin, J., International Association Sedimentologists, Special Publication 6, p.405-420.
- STEIN, R. S. y S. E., BARRIENTOS, 1985. The Borah Peak, Idaho, Earthquake, Geodetic evidence for deep rupture on a planar fault. United States Geological Survey Open File Reports, 85-290: 459-484.
- STIPANICIC, A. y J. F., BONAPARTE, 1979. Cuenca Triásica de Ischigualasto. En: Turner, J. C. (Ed.): Segundo Simposio de Geología Regional Argentina. 1: 523-575, Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.
- STRELKOV, E. E. y L. A., ALVAREZ, 1984. Análisis estratigráfico y evolutivo de la cuenca triásica mendocina-sanjuanina. IX Cong. Geol. Arg., Bariloche, v.3, p.115-130.
- THIRY, M. y A. R., MILNES, 1991. Pedogenetic and groundwater silcretes at Stuart Creek Opal Field, South Australia. J. Sed. Petrology, 61p.
- THOMPSON, C. R. y J., MITCHEL, 1972. Paleomagnetic and radiometric evidence for the age of the lower boundary of the Kiaman magnetic Interval in South America. Geophys. Jour. Roy. Astr. Soc., 27: p.207-214.
- TWIDALE, C. R. y A. R., MILNES, 1983. Aspects of the distribution and desintegration of siliceous duricrust in arid Australia. J. Proc. R. Soc. N.S.W., 61. p.1-5.
- ULIANA, M. A. y K. T., BIDDLE, 1988. Mesozoic-Cenozoic extensión and geodynamic evolution of southern South America. Sao Pablo, Revista Brasileira de Geociencias., v.18. p.172-190.
- ULIANA, M. A.; K. T., BIDDLE y J., CERDAN, 1989. Mesozoic extensión and deformation of Argentine Sedimentary Basins: Amer. Assoc. of Petr. Geol., Bulletin, Memoir 46. p.599-614.
- VALLECILLO, G., 1989. Estudio geológico del sector sur-oeste del Cerro Plateado, Ischigualasto, Dto. Valle Fértil, San Juan. Tesis de Licenciatura, Univ. Nac. de San Juan. p.1-170.
- WALSH, J. and J., WATTERSON, 1987. Distribution of cumulative displacement and of seis mic slip on a single normal fault surface. J. Struct. Geol. 9, 1039-1046.
- WALSH, J. y J., WATTERSON, 1988. Analysis of the relationship between displacement and dimensions of faults. J. Struct. Geol. 10, 239-247.



- WATTERSON, J., 1986. Fault dimensions, displacements and growth. *Pure Appl. Geophys.* 124, 365-373.
- WERNICKE, B. y G., AXEN, 1988. On the role of isostasy in the evolution of normal fault systems. *Geology.* 16, 848-851.
- WILLS, B. J. y A. K., BEHRENSMEYER, 1979. Architecture of Miocene overbank deposits in Northern Pakistan. *Journal of Sedimentary Research*, v.B64, p.60-67.
- YRIGOYEN, M. R. y L. W., STOVER, 1970. La palinología como elemento de correlación del Triásico en la cuenca Cuyana. *Actas Cuartas Jorn. Geol. Arg., Bs. As.* 2: 427-447.
- ZUFFA, G. G., 1985. Optical analyses of arenites: influence of methodology on compositional results. In: Zuffa, G. G. (Ed.), *Provenance of Arenies*, NATO ASI Series C: Mathematical and Physical Sciences, v.48, D. Reidel Pub. Co., p.165-190.

## **9.-SUELOS**

No existe información sobre los suelos del Parque Provincial Ischigualasto.

## **10.-GEOMORFOLOGÍA**

### **10.1.-INTRODUCCIÓN**

Se trabajo tomando como base una foto mosaico en escala 1:50000, y sobre una imagen satelital TM. Se reflejaron solo aquellas unidades geomorfológicas que por sus dimensiones o rasgos fisiográficos muy diferenciables del resto, sirvan al objeto del presente estudio.

### **10.2.-UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS**

Área Montañosa Este: caracterización geológica: areniscas de grano grueso a fino con intercalaciones de limolitas, todo el conjunto color rojo ladrillo. Regulares los niveles basales, aunque hacia arriba aparecen algunos lentes de conglomerado fino, que hacia el tope constituyen un fuerte conglomerado con clastos metamórficos. El cemento es preferentemente yesoso, siendo muy abundantes las venas de este material. En sus afloramientos australes, cerca de la zona de Cerro Pateado, la secuencia comienza con predominio de bancos limolíticos sobre los arenosos. Esta última región es la que ha brindado los únicos restos vertebrados de los niveles basales de la Formación Los Colorados. El ambiente de depositación de estos sedimentos corresponde al tipo aluvial de llanura de inundación, bajo condiciones climáticas áridas. Se incluye dentro de esta zona los afloramientos de la Formación Los Colorados y de la Formación Cerro Rajado. Se distinguen dos áreas con distinto tipo de relieve:

a- Área Norte: caracterizada por un borde occidental escarpado que constituye una barranca prácticamente vertical y de hasta 100 metros de altura (Barrancas Coloradas). Pendiente topográfica general suave hacia el este, dirección en la que drenan la mayoría de los cursos temporarios, ya que los que lo hace al oeste se limitan a cortes en la escarpa. Los cauces de los ríos forman profundos, pequeños y sinuosos cañones con paredes verticales. La elevación supera siempre los 1500 metros el predominio de facies arenosas sobre las limosas determinan su resistencia a la erosión, con la consiguiente formación de la escarpa.

b- Área sur: relieve mucho más suave que la anterior. La pendiente topográfica es hacia el oeste, y por consiguiente el drenaje. Los cursos de agua temporarios son sinuosos, pero no constituyen los profundos cañones del área norte. A lo largo de la escorrentía se forman numerosos manantiales de aguas muy salobres. La vegetación es más rica que en la zona norte. El predominio de fracciones limosas sobre las arenosas determina el relieve de esta zona. La altitud esta comprendida entre los 1250 y los 1500

2. Áreas montañosas de poca extensión: corresponde a estructuras de poca expansión areal que constituyen relictos rocosos que se elevan bruscamente en regiones peneplanizadas. Se caracteriza en general por las altitudes en general mayores a los 1500m, los bordes escarpados y el drenaje centrífugo, pueden reconocerse de dos tipos distintos:

a- Relictos basálticos: se caracterizan por un borde escarpado vertical en la margen oeste y pendiente más o menos suave al este. El diseño es subcircular. El drenaje de los cursos temporarios es centrífugo.

Caracterización geológica: espesos mantos de basaltos alcalinos profundamente alterados de edad Triásico Superior. Deben su origen a eventos efusivos desarrollados durante etapas de fuerte difusión el rifting Triásico que dio origen a esta cuenca de sedimentación. Estos relictos forman las elevaciones conocidas como Cerro Morado y Loma Ancha entre otros.

b- Afloramientos de basamento: a diferencia de los anteriores, el diseño es mas o menos simétrico, de forma alargada, con un punto elevado central, del que divergen todos los cursos y pendientes topográficas. Si bien la elevación máxima supera los 1500m, lo abrupto de la pendiente hace que estas altitudes decrezcan rápidamente. Esta constituido por afloramientos elevados por falla, de rocas metamórficas e ígneas constituyentes del basamento regional. Esta zona se circunscribe al Cerro Plateado.

3. Área Montañosa Oeste: constituye toda la zona oeste del parque. Las altitudes oscilan entre los 1250 m y los 1500 m, superando esta última en algunas zonas (Cerro Caballo, Anca, etc).las pendientes topográficas son hacia el este y el

oeste. Los cursos de agua temporarios, en general condicionados por debilidades estructurales, forma un diseño poligonal muy sinuoso. Están siempre encajonados constituyendo profundos cañones, entre los que se extienden los interfluvios que a veces forman mesadas. La vegetación es abundante, especialmente en los cauces fluviales. Son comunes los pozos de aguas estancadas en escalones estructurales a lo largo de los cauces. La excepción la constituye el cauce del Río Agua de la Peña, curso antecedente, meandroso y encajonado. Atraviesa toda la serranía de este a oeste, drenando las aguas pluviales de prácticamente toda la zona de la Hoyada de Ischigualasto. Esta serranía, esta constituida fundamentalmente por afloramiento de la formación Los Rastros, aunque cerca de la desembocadura del río de la Peña atraviesa afloramientos aunque cerca de la Formaciones Triásicas como Ischichuca, Tarjados y Talampaya, y afloramientos del carbonífero correspondientes a Formación Tumínico. La Formación Los Rastros esta constituida por una sucesión rítmica de paquetes de 40 a 50 m de potencia, compuestos de piso a techo por areniscas gruesas a conglomerádicas, areniscas finas y por último lutitas negras carbonosas. El buzamiento de los estratos es suave al este. Corresponden a un ambiente lacustre caracterizado por ciclos deltáicos progradantes de largos someros, desarrollados en condiciones de relativa estabilidad de la cuenca.

4. Área Montañosa Sur-Oeste: caracterizada por las elevaciones topográficas de más de 1500 m. el relieve es fuertemente escarpado y el diseño el drenaje en general es pinado. Algunos cursos son permanentes, aunque de escaso caudal. La vegetación es abundante.

Corresponde a los afloramientos septentrionales de la Sierra de Valle Fértil. Esta parte de las serranías están constituidas por metamorfitas con predominio de esquistos micáceos granatíferos en el extremo norte, mientras en el flanco occidental, el metamorfismo es de alto grado, correspondiente a las facies anfibolita granulita, con predominio de gneises y anfibolitas con un muy acentuado bandeamiento. Todo el conjunto se encuentra afectado por pegmatitas

con cuarzo, feldespato rosado y moscovita. La edad de ciertos gneises tonálticos es de 620 m.a., aunque algunos intrusivos pueden tener edades hasta el Triásico.

5. Áreas de Valles o Depresiones: todas las zonas peneplanizadas, erosionadas o de acumulación comprendidas entre las áreas montañosas anteriores. Constituyen las regiones más suaves y de menor elevación topográfica. Se reconocen dos regiones diferenciables:

5-a Depresión u Hoyada de Ischigualasto: zona deprimida limitada por las áreas montañosas oeste y este. Constituida por una sucesión de pequeños valles suaves, cortados por unas elevaciones de poca altitud acordonadas de norte a sur. La mitad sur, conocida como Hoyada de Ischigualasto, al norte de dicho río, el drenaje discurre de norte a sur, mientras que al sur, lo hace en sentido contrario. Los cauces, siempre temporarios son someros, anchos y algo sinuosos. Todos estos ríos, cuando acarrear aguas producto de lluvias estacionales, la descargan en el Río de la Peña, cuyo cauce a la entrada de la quebrada del mismo nombre, muestra marcas de máxima inundación de más de diez metros de profundidad. La vegetación es muy rala, limitándose las especies arbóreas a los cauces de los ríos. La elevación general es inferior a los 1250 m. Está constituida en su totalidad por los afloramientos de la Formación Ischigualasto. Corresponde a una sucesión de ciclos grano decrecientes que comienzan con areniscas medias a gruesas, masivas en la base, que pasan a areniscas finas laminadas y luego a una alterancia de limolitas y areniscas finas. El ambiente corresponde al tipo aluvial con desarrollo de extensas planicies de inundación pélticas, bajo clima semiárido, con marcados cambios estacionales. Predominan los colores grises, verdosos y borravino, distribuidos en bandas. Estas intercalaciones de estratos muy resistentes a la erosión, como lo son los depósitos de canal, con otros niveles menos resistentes como lo son los de paleosuelos y planicie de inundación, es lo que da lugar a las geoformas de tipo hongo que tanto caracterizan a la zona. Un relevamiento de estas geoformas se hará en esta sección. Al norte de la Hoyada de Ischigualasto, el drenaje de los ríos es hacia el norte y después tuercen hacia el oeste. Todos los pequeños afluentes convergen al Río de la Chilca y este a su vez drena sus aportes al Río Bermejo, al igual que el Río de la Peña. El área centra de

los afloramientos de la Formación Ischigualasto, se denomina El Salto, y la parte más escarpada. Esto se debe a la abundancia de gruesos paquetes de areniscas correspondientes a depósitos de canal, que en algunos casos superan los 20 m. de espesor. En este sector los ríos drenan al este y al oeste, y constituye un alto estructural que dividen los drenajes que riegan a la Formación Ischigualasto.

5-b Depósitos aluviales recientes: región ubicada al sur de la hoyada, entre las áreas montañosas de poca extensión. Constituida por sedimentos aluviales recientes provenientes de la erosión de las zonas elevadas vecinas y pequeños afloramientos que la rodean. El porcentaje de vegetación es mucho mayor que el resto. Los cauces de poca profundidad, temporarios, drenan la Sierra de Valle Fértil. Los cauces discurren en general agrupándose en esorrentía hacia el norte. Los sedimentos son principalmente gravas gruesas arenosas, con clastos angulosos de origen metamórfico.

Dunas Eólicas: son de muy escasa extensión. Ubicadas dentro de la Hoyada de Ischigualasto. Son dunas eólicas colgadas en ciertos altos estructurales que favorecen la descarga de partículas arrastradas por el viento.

Depósitos aterrizados Cuaternarios: estos depósitos cubren una gran parte de los afloramientos de la formación Ischigualasto. Corresponden a un viejo nivel de base erosiva, cuya reactivación tectónica y el consecuente descenso del nivel de base, dejó colgadas estas terrazas aluviales cuaternarias. Las mismas están constituidas fundamentalmente por gravas arenosas gruesas, angulosas, con clastos de metamórficas y sedimentitas Triásicas. Las mayores extensiones de terrazas ocurren al norte de la entrada del Río de la Peña y en la zona norte de la cuenca denominada como área de La Chilca. Aunque menos abundantes, las terrazas ubicadas al sur del Río de la Peña constituyen excelentes planicies naturales para la construcción de circuitos turísticos internos de traslado rápido. Todas estas planicies desarrollan suelos aptos para soporte de la mayoría de las especies vegetales de la zona. Estas terrazas constituyen el soporte para la comunidad vegetal denominada Comunidad Vegetal de Depósitos Cuaternarios.

## **11.-VEGETACIÓN**

### **11.1.- El área de estudio**

Se presentan en el área cuatro Formaciones Geológicas que corresponden al Periodo Triásico: Ischichusca, Ischigualasto, Los Rastros y Los Colorados, siendo también de importancia para el desarrollo de la vegetación las Sierras de Valle Fertil del Precámbrico y los abanicos antiguos de sedimentos cuaternarios.

### **11.2.-CARACTERÍSTICAS BIOGEOGRÁFICAS**

Desde un punto de vista fitogeográfico se pueden reconocer en la zona las Provincias del Chaco en el sector correspondiente a las estribaciones de mayor altitud de la Sierra de Valle Fértil, del Monte en las áreas más bajas y de menores precipitaciones, y de la Prepuna en las laderas de exposición norte (Cabrera, 1994). La confluencia de estas Formaciones vegetales permite una gran riqueza florística a pesar de que esta región se considere un desierto edáfico (Roig, 1982).

### **11.3.-ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN**

La ganadería extensiva constituye la actividad que mayor impacto a ejercido sobre la vegetación de estos ecosistemas. La misma se remonta a épocas coloniales cuando dicha actividad tuvo un gran desarrollo en la región en función de la demanda que ejercían desde el norte los países de Chile, Bolivia y Perú. En esa época la Hoyada de Ischiguasto constituía un lugar de transito para las tropas de vacuno que provenían del centro oeste Argentino hacia esos países. Desde entonces hasta la actualidad la ganadería se ha desarrollado en el área produciendo modificaciones en la estructura y composición de la vegetación de difícil evaluación. De cualquier modo es evidente el empobrecimiento del estrato herbáceo graminoso fundamentalmente de especies palatables como también se aprecia un ramoneo intenso de arbustos dado el agotamiento de una oferta forrajera de mejor calidad. Es frecuente observar en el Parque cardonales de *Trichocereus terscheckii* descortezados por los equinos, daño que puede según su intensidad producir la muerte de ejemplares. Los incendios del monte natural de

la zona serrana como practica vinculada a la ganadería han contribuido considerablemente al deterioro de los cardonales de *Trichocereus terscheckii* y bosquecillos de *Raminorae girolae* (Chica) pudiéndose constatar la desaparición de estas comunidades en extensas superficies por la falta de recuperación ante la quema (Marquez et al., 1998).

#### **11.4.-MÉTODOS**

Para la delimitación de unidades homogéneas se trabajó en el gabinete con una imagen Landsat de 1984 que fue analizada mediante diferentes técnicas de procesamiento digital, utilizando además fotogramas aéreos escala 1:50.000 del IGM de 1980.

En las tareas de inventario se aplicó la metodología propuesta por Braun Blanquet (1932, 1979) realizando un muestreo preferencial estratificado. Los datos de 70 censos fitosociológicos fueron procesados mediante el Análisis de Correspondencia Libre de Tendencias (DECORANA; Hill & Gauch 1981).

#### **11.5.-RESULTADOS**

Se discriminaron las siguientes comunidades vegetales:

##### **11.5.1.-Comunidad de Halophytum ameghinoi- Sclerophylax kurtzii**

Esta comunidad presenta como especies más abundantes a *Halophytum ameghinoi* y *Sclerophylax kurtzii*, plantas anuales halófitas con valores de cobertura que no superan el 10 %. Las especies leñosas están representadas solo por arbustos que se presentan exclusivamente en áreas de escurrimiento, destacándose *Atriplex spegazzinii*, *Bulnesia retama* y *Senecio xerophyllus*.

Estepa herbácea característica de la Hoyada de Ischigualasto donde la textura fina de los suelos determina que la vegetación se encuentre retraída a sitios de acumulación y drenaje de las precipitaciones.



#### 11.5.2.-Comunidad de *Zuccagnia punctata*-*Atriplex spegazzinii*

Esta comunidad presente en la Formación Geológica Los Colorados tiene un gran condicionamiento edáfico por desarrollarse en áreas constituidas por areniscas salinas del Triásico. Corresponde a un matorral abierto con predominio de *Zuccagnia punctata* y *Atriplex spegazzinii*, acompañada por *Suaeda divaricata*, siendo la especie característica *Argythamnia malpighipila*.

En el piso superior se desarrollan bosquecillos de *Raminorea girolae* junto a *Zuccagnia punctata*, *Atriplex spegazzinii* y *Prosopis torquata*.

#### 11.5.3.-Comunidad de *Zuccagnia punctata*-*Larrea cuneifolia*

Se caracteriza por disponer de una importante cantidad de Cactáceas y Bromeliáceas que le brindan una fisonomía particular, fundamentalmente por la presencia del cardón *Trichocereus terscheckii*.

Se presenta en la Formación Geológica Los Rastros por las características menos salinas del sustrato en comparación con Los Colorados y por su tipo de exposición hacia el norte y oeste, así como en los sedimentos cuaternarios.

Esta asociación dispone como matriz un matorral abierto típico del Monte de *Zuccagnia punctata* y *Larrea cuneifolia*, acompañadas por *Prosopis torquata*, *Maytenus viscifolia*, *Bulnesia retama*, *Tricomaria usillo* y *Larrea divaricata*. Entre estos arbustos se presenta una importante cantidad de Cactáceas como *Trichocereus strigosus*, *Trichocereus candicans*, *Tephrocactus aoracanthus*, *Tephrocactus alexanderii*, *Tephrocactus hallophyllus*, *Opuntia sulphurea*, *Echinopsis leucantha*, *Denmoza rodacantha* y la Bromeliacea *Deuterocohnia longipetala*.

Vinculada al sistema de drenaje se presenta una variante de vegetación de carácter ripario conformada por bosquecillos en galería de *Prosopis chilensis* y *Prosopis flexuosa* acompañados por *Raminorea girolae*, *Geoffroea decorticans*, *Schinus longifolium*, *Tessaria dodoneifolia* y *Baccharis retamoide*.

11.5.4.-Comunidad de *Deuterocohnia longipetala*-*Larrea cuneifolia* (exposición norte) y de *Flourensia leptopoda*-*Larrea cuneifolia* (exposición sur)

Por el sector sureste del Parque abarcando una pequeña fracción de superficie irrumpe el extremo norte de la Sierra de Valle Fértil con un pronunciado gradiente altitudinal que va desde los 900 msm a los 1900 msm. Esta condición junto a su disposición geográfica, determina que la vegetación presente mayor diversidad y cobertura con respecto a las antes mencionadas.

Se detectaron claramente dos comunidades que corresponden a las laderas de exposición norte y sur, siendo dominante *Deuterocohnia longipetala* en la primera y *Flourensia leptopoda* en la segunda. Sobre las laderas de exposición norte se presenta una gran cobertura de bromeliáceas y el mayor número de especies de cactáceas del área, entre las que se puede mencionar *Trichocereus terscheckii*, *T. strigosus*, *T. candicans*, *Tephrocactus alexanderi*, *T. weberi* mientras que en las laderas expuestas al sur resalta su ausencia. Como elementos comunes se destacan *Larrea cuneifolia*, *Opuntia sulphurea* y *Lippia integrifolia*.

Tabla 11.5.4.1. Comunidad de *Halophytum ameghinoi*- *Sclerophylax kurtzii*

N° INVENTARIO	58	8	60	61	62	59
Cobertura %	5	3	10	5	5	10
N° especies	6	6	5	5	5	4
<i>Halophytum ameghinoi</i>	1.1	1.1	+	+	1.1	+
<i>Sclerophylax kurtzii</i>	+		+	+	+	+
<i>Atriplex spegazzinii</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Bulnesia retama</i>		+	+	+	+	+
<i>Senecio xerophilus</i>	+	+			+	
<i>Senna polyclada</i>		+		+		
<i>Suaeda divaricata</i>			+			
<i>Justicia lilloana</i>	+					
<i>Pappophorum philippianum</i>	+					
<i>Geoffroea decorticans</i>		+				

Tabla 11.5.4.2. Comunidad de *Zuccagnia punctata*-*Atriplex spgazzini*

N° INVENTARIO	54	53	49	50	56	51	55	52	57	17	11
Cobertura %	30	30	20	30	30	30	40	30	30	30	20
N° especies	21	18	9	14	10	9	14	12	12	16	6
<i>Zuccagnia punctata</i>	+	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	+
<i>Atriplex spgazzini</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	2.1	+
<i>Suaeda divaricata</i>	+	+			+		+	+	+	1.1	
<i>Argythamnia malpighipila</i>	+	+	+	+		+					
<i>Halophytum ameghinoi</i>	+	+	+	+	+	+	+	1.2	+	+	+
<i>Sclerophylax kurtzii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Bulnesia retama</i>	+	+		+		+	+		+		
<i>Senecio vira vira</i>	+	+	+	+		+	+	+	+		
<i>Senna polyclada</i>		+	+	+	+	+			+		
<i>Senecio xerophilus</i>	+			+	+			+			
<i>Maytenus viscifolia</i>	+	+		+			+	+			
<i>Pterocactus hallophyllus</i>	+	+		+	+					+	
<i>Trichomaria usillo</i>	+	+			+		+	+			
<i>Justicia lilloana</i>	+	+		+							
<i>Mimosa ephedroides</i>	+	+				+		+	+		
<i>Bougainvillea spinosa</i>	+		+	+					+		
<i>Prosopis torquata</i>			+				+		+	1.1	+
<i>Senna rigida</i>										+	+
<i>Pappophorum philippianum</i>		+					+				
<i>Monttea aphylla</i>	+	+					+			+	
<i>Cyclelepis genistioides</i>	+							+		+	
<i>Echinopsis leucantha</i>										+	
<i>Aristida mendocina</i>	+	+					+		+	+	
<i>Ramorinoa girolae</i>	+	+								1.1	
<i>Cercidium praecox</i>	+									+	
<i>Atriplex deserticota</i>				+	+						
<i>Trichocereus terscheckii</i>										+	
<i>Geoffroea decorticans</i>										+	
<i>Flourensia leptopoda</i>	+						+	+			

Tabla 11.5.4.3. Comunidad de *Zuccagnia punctata*-*Larrea cuneifolia*

N° INVENTARIO	10	19	7	1	22	20	21	5	4	14	29	23	24	25	26	30	31	18
Cobertura %	50	50	40	40	30	30	30	20	30	25	20	30	20	50	60	50	40	20
N° especies	18	17	15	15	17	15	12	10	11	12	11	12	10	10	8	10	8	8
<i>Zuccagnia punctata</i>	2.2	2.2	1.1	1.1	1.1	+	1.1	1.1	+1	1.1	1.1	1.1	+	+	2.1	1.1	1.1	2.1
<i>Larrea cuneifolia</i>	2.2	2.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1		2.2		1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	
<i>Bulnesia retama</i>	+1				+	+	+		+1		+	1.1	1.1	+	+	+	+	
<i>Trichomaria usillo</i>	1.1	+	+	+1		1.1		1.1		+	+	+		+		+	+	
<i>Bougainvillea spinosa</i>	+2	+	+	1.1	+	+	+		+1			+	+	+				
<i>Prosopis torquata</i>	+1	+	1.1	1.1	+	+	+	1.1	1.1	+	1.1	1.1	+	1.1	+	1.1	+	+
<i>Echinopsis leucantha</i>		+	+			+			+1		+		+	+	+	+	+	+
<i>Senna rigida</i>	+1	+		+	+	+				+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Opuntia sulphurea</i>	+3	+						+1	+1		+	+	+	+				
<i>Maytenus viscifolia</i>	1.1	+	+	1.1	+	+	+			+								
<i>Cercidium praecox</i>	+1	1.1			+	+	+		+1	+					+			
<i>Aristida mendocina</i>		+		+				+1		+	+							
<i>Monttea aphylla</i>	+1	1.1	+		+					1.1								+
<i>Suaeda divaricata</i>	+1	+		+	+		+		+1	+								+
<i>Atriplex spgazzinii</i>		+	+	+1	+	+	+	+1	1.1	1.1								1.1
<i>Capparis atamisquea</i>	+1	+		+	+		+						+			+		
<i>Larrea divaricata</i>			+		1.1		+			+								
<i>Cyclolepis genistioides</i>		+		+	+													
<i>Denmoza rodacantha</i>			+	1.1		+		+1					+					
<i>Pappophorum philippianum</i>	+1		+								+	+					+	+
<i>Tephrocactus aoracanthus</i>			1.1	1.1				1.1	1.1									
<i>Ramorinoa girolae</i>			+		+			1.1										+
<i>Tephrocactus alexanderi</i>	1.3	1.1				+							+	1.1	+			+
<i>Trichocereus terscheckii</i>	+1				+	+							1.1					
<i>Trichocereus strigosus</i>			+					+1					1.1					
<i>Geoffroea decorticans</i>				+	1.2	+	+											
<i>Mimosa ephedroides</i>													+				+	
<i>Deuterocohnialongipetala</i>	1.3												2.3					
<i>Trichocereus candicans</i>	+1												+					

Tabla 12.5.4.4. Comunidad de *Deuterocohnia longipetala*-*Larrea cuneifolia* (exposición norte) y de *Flourensia leptopoda*-*Larrea cuneifolia* (exposición sur)

N°	28	32	33	34	35	44	45	46	47	36	37	43	40	41	38	42	48	39
INVENTARIO																		
Cobertura %	15	60	50	40	40	70	60	50		50								
N° especies	6	14	11	13	13	19	13	14	10	7	7	16	13	14	13	14	15	10
Exposición	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S	S	S	S	S	S
<i>Larrea cuneifolia</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.1	1.1		1.1
<i>Opuntia sulphurea</i>		+	+	+	+	+		+		+	+			+		+	+	+
<i>Digitaria californica</i>		+		+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lippia integrifolia</i>			+	1.2	+	+		+	1.2	+	+	+	+	+	+		+	
<i>Aristida mendocina</i>			+	+				+		+	+					+	+	
<i>Diplacne dubia</i>		+		+		+	+		+			+	+					+
<i>Denmoza rodacantha</i>					+	+	+		+									
<i>Maytenus viscifolia</i>	+													+	+	+	+	+
<i>Bougainvillea spinosa</i>									+				+		+		+	
<i>Prosopis torquata</i>	+	+				+	+	+			+						+	
<i>Alloysia castellanosii</i>						+	+		+			+				+		
<i>Verbena catamarcensis</i>			+										+		+			
<i>Deuterocohnialongipetala</i>		1.3	1.2	3.2	2.3	3.3	2.3	3.2	3.2	2.3	2.3				+		+	
<i>Trichocereus terscheckii</i>		+		+	+	+		+	+	+								
<i>Trichocereus strigosus</i>		+		+	+		+	+	+									
<i>Cottea pappophoroides</i>		+	+	+		+	+	+										
<i>Mentzelia parviflora</i>		+	+			+	+											
<i>Ramorinoa girolae</i>		+				+	+	+						+				
<i>Cercidium praecox</i>						+	+	+										
<i>Tephrocactus alexanderi</i>	1.2	+																
<i>Trichocereus candicans</i>					+	+												
<i>Bulnesia retama</i>	1.1		+					+										
<i>Senna aphylla</i>		+																+
<i>Aristida adscencionis</i>		+	+			+	+											
<i>Tephrocactus weberi</i>								+	+									
<i>Aristida inversa</i>							+											
<i>Gomphrena pulchella</i>			+	+														
<i>Zuccagnia punctata</i>						+	+											
<i>Mimosa</i>						+												

<i>ephedroides</i>									
<i>Pappophorum philippianum</i>	+		+		+				
<i>Senecio filaginoides</i>			+						+
<i>Mirabilis ovata</i>		+			+				
<i>Porophyllum oscurum</i>				+					
<i>Flourensia leptopoda</i>					2.1	2.1	2.1	1.1	2.1
<i>Stipa plumosa</i>			+			+	+	+	+
<i>Salvia gilliessi</i>					+		+	+	+
<i>Philibertia gilliessi</i>					+		+		+
<i>Caesalpinia mimosifolia</i>					+	+	+	+	+
<i>Junellia seriphioides</i>						+	+		+
<i>Puya spataceae</i>					+		+		
<i>Lycium ciliatum</i>					+	+	+		
<i>Eupatorium patens</i>					+				
<i>Scleropogon brevifolium</i>							+	+	
<i>Artemisia mendozana</i>						+			
<i>Grabowskia obtusa</i>							+		
<i>Stipa ichu</i>					+			+	
<i>Histericum oscurum</i>		+							
<i>Ephedra triandra</i>			+		+			+	
<i>Senecio vira vira</i>						+			+
<i>Lycium ciliatum</i>							+		
<i>Stipa polyclada</i>					+				+

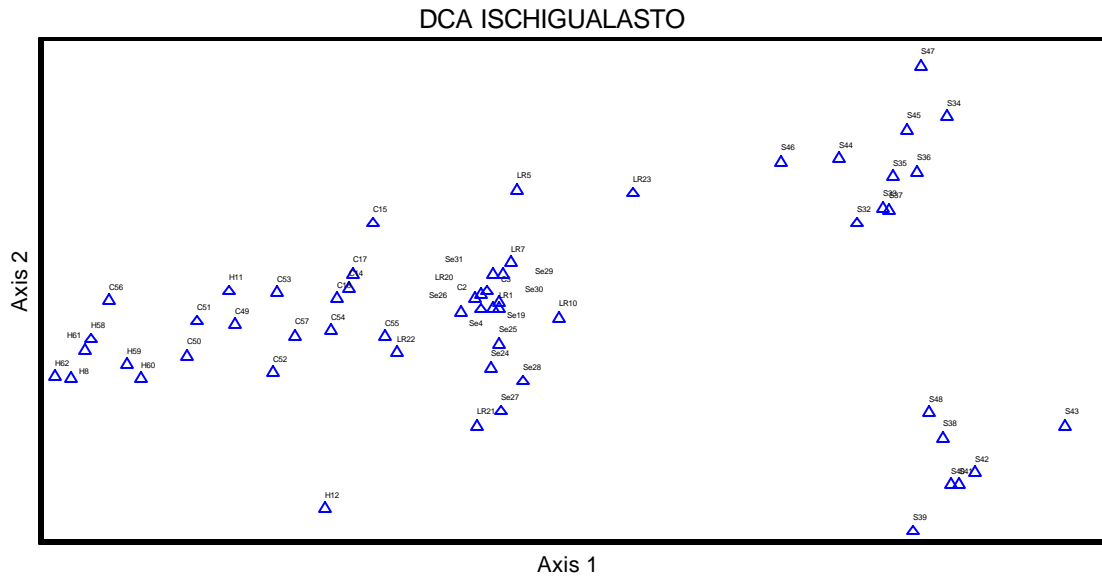
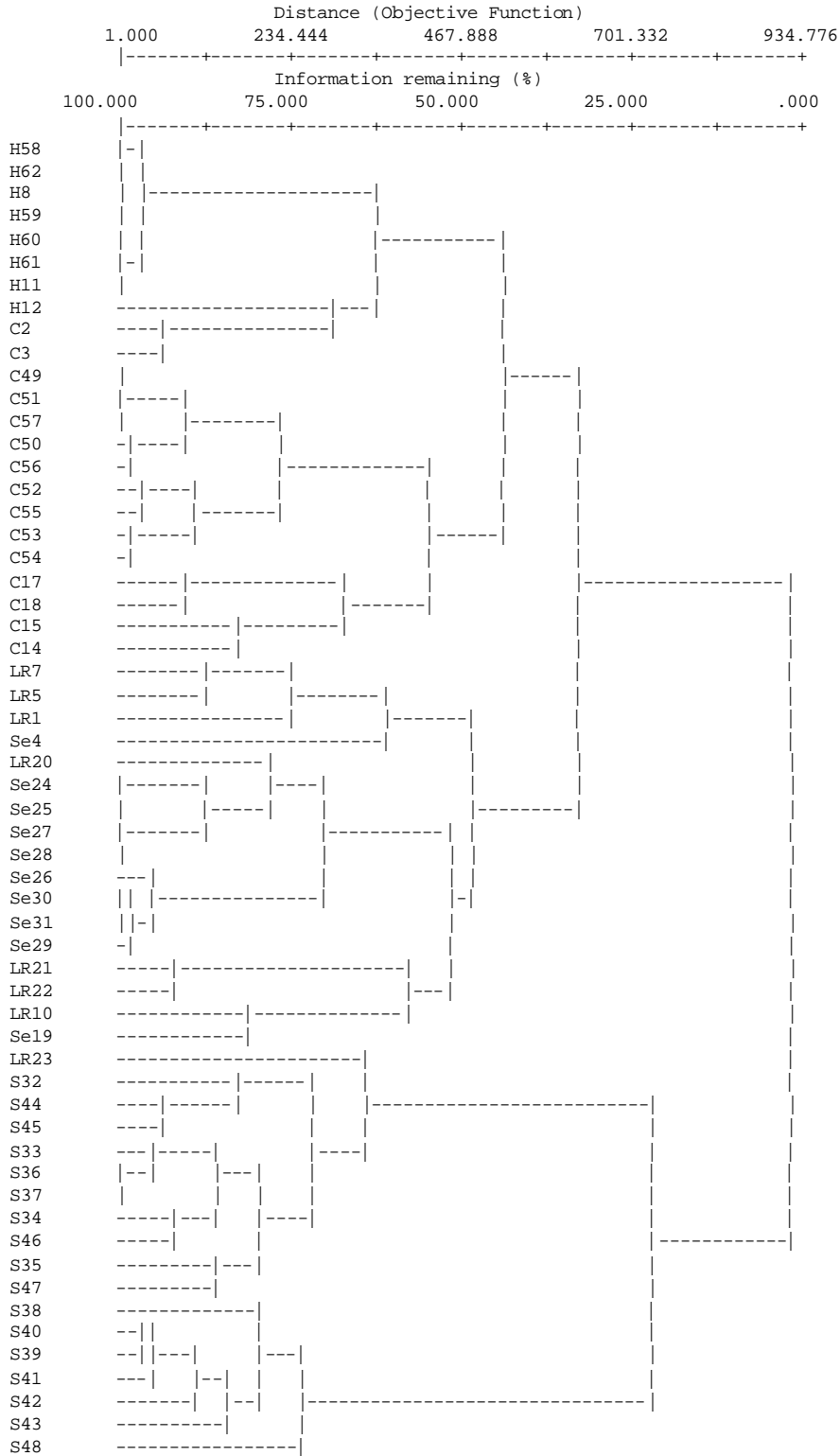


Figura 12.5.4.1. Resultados del Análisis de Correspondencia Libre de Tendencias (DECORANA).



Fig. 11.5.4.2. CLUSTER ANALYSIS: EUCLIDEAN DISTANCE, WARD'S METHOD \*\*\*\*\*  
 PC-ORD, Version 3.0  
 6 Nov 2001, 17:39  
 is3-cl6  
 Percent chaining = 2.56



\*\*\*\*\* Cluster analysis completed \*\*\*\*\*

## **11.6.-CONSIDERACIONES FINALES**

A partir del cuadro fitosociológico se identificaron cuatro comunidades vegetales con una gran cantidad de elementos comunes.

En el Análisis de Correspondencia Libre de Tendencias (Fig. 12.1) se aprecia que los relevamientos de la Formación Ischigualasto y Los Colorados se separan en primera instancia claramente de los pertenecientes a la Formación Los Rastros y los Sedimentos Cuaternarios mientras que los censos realizados en la Sierra de Valle Fértil se dividen a posterior en dos grupos según exposición norte y sur. El análisis lleva a concluir que son fundamentalmente las condiciones edáficas de las distintas Formaciones Geológicas presentes en el área, las que determinan el desarrollo de distintas comunidades vegetales en función esencialmente de las diferente capacidad de infiltración y retención del agua que presentan, siendo de importancia secundaria el tipo de exposición.

## 11.7.-Apéndice: Inventario Florístico

Nº	FAMILIA	Nombre Científico	CO	RA	HO	ME	SI	OBSERV.	HERBAR.
1	Acanthaceae	<i>Justicia lilloana</i>	X	X					Biu 5005
2	Amaranthaceae	<i>Althernanthera nodifera</i>		X	X				BIU 5032
3	Amaranthaceae	<i>Gomphrena pulchella</i>					X		
4	Amaranthaceae	<i>Gomphrena tomentosa</i>					X		
5	Amaryllidaceae	<i>Hieronymiella clidanthoides</i>				X			Biu 5961
6	Anacardiaceae	<i>Lithrea molleoides</i>					X		
7	Anacardiaceae	<i>Schinus longifolius</i>	X	X			X		
8	Apiaceae	<i>Gymnophyton polycephalum</i>					X		Biu 5036
9	Asclepiadaceae	<i>Tweedia brunonis</i>	X	X					Biu 5018
10	Asteraceae	<i>Artemisia mendozana</i>					X		
11	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>							Biu 5059
12	Asteraceae	<i>Baccharis salicifolia</i>	X	X			X		Biu 4998
13	Asteraceae	<i>Bidens sp.</i>					X		
14	Asteraceae	<i>Conyza bonariensis</i>					X		
15	Asteraceae	<i>Cyclolepis genistoides</i>	X	X					
16	Asteraceae	<i>Eupatorium patens</i>	X				X		Biu 5044
17	Asteraceae	<i>Flaveria bidentis</i>		X			X		
18	Asteraceae	<i>Flourensia leptopoda</i>	X	X					Biu 5006
19	Asteraceae	<i>Gutierrezia mandonii ssp. Gilliesii</i>							
20	Asteraceae	<i>Helenium donianum</i>		X			X		Biu 5026
21	Asteraceae	<i>Hyaloseris cinerea</i>		X			X		Biu 5019
22	Asteraceae	<i>Hyaloseris rubicunda</i>	X	X					
23	Asteraceae	<i>Hypochoeris chondrilloides</i>	X						
24	Asteraceae	<i>Hysterionica jasionoides</i>					X		
25	Asteraceae	<i>Jungia polita</i>	X	X			X		
26	Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>					X		
27	Asteraceae	<i>Proustia cuneifolia</i>		X			X		Biu 4997
28	Asteraceae	<i>Psila retamoides</i>	X						Biu 4999
29	Asteraaceae	<i>Senecio gilliesianus</i>		X					Biu 5023
30	Asteraceae	<i>Senecio leucostachys</i>	X	X					Biu 5014
31	Asteraceae	<i>Senecio riojanus</i>							Biu 4920
32	Asteraceae	<i>Senecio subulatus</i>	X						Biu 5012
33	Asteraceae	<i>Tagetes minuta</i>	X						
34	Asteraceae	<i>Tessaria absinthioides</i>	X	X					

35	Asteraceae	<i>Tessaria dodoneaeifolia</i>	X	X			X		
36	Asteraceae	<i>Thymophylla blenidium</i>					X		
37	Asteraceae	<i>Zexmenia buphtalmiflora</i>		X					Biu 5028
38	Bromeliaceae	<i>Deutherocohnia longipetala</i>		X			X		Biu 5027
39	Bromeliaceae	<i>Dyckia velascana</i>		X			X		Biu 5050
40	Bromeliaceae	<i>Puya spathacea</i>					X		Biu 5034
41	Bromeliaceae	<i>Tillandsia aizoides</i>					X		
42	Bromeliaceae	<i>Tillandsia bryoides</i>	X	X			X		
43	Bromeliaceae	<i>Tillandsia gilliesii</i>					X		
44	Bromeliaceae	<i>Tillandsia myosura</i>					X		
45	Bromeliaceae	<i>Tillandsia sp.</i>					X		Biu 5052
46	Bromeliaceae	<i>Tillandsia xiphioides</i>	X	X			X		Biu 5056
47	Buddlejaceae	<i>Buddleja sp</i>		X			X		
48	Cactaceae	<i>Blossfeldia liliputana</i>					X		
49	Cactaceae	<i>Cereus aethiops</i>		X			X		
50	Cactaceae	<i>Denmoza rodacantha</i>	X	X					
51	Cactaceae	<i>Echinopsis leucantha</i>	X	X					
52	Cactaceae	<i>Gymnocalycium schikendantzii</i>		X					
53	Cactaceae	<i>Gymnocalycium sp.</i>	X						
54	Cactaceae	<i>Opuntia sulphurea</i>	X	X					
55	Cactaceae	<i>Pterocactus tuberosus</i>		X					
56	Cactaceae	<i>Tephrocactus alexanderii</i>							
57	Cactaceae	<i>Tephrocactus aoracanthus</i>	X	X					Biu 5003
58	Cactaceae	<i>Tephrocactus articulatus</i>		X					
59	Cactaceae	<i>Tephrocactus weberi</i>					X		
60	Cactaceae	<i>Trichocereus candicans</i>		X			X		
61	Cactaceae	<i>Trichocereus strigosus</i>	X	X			X		Biu 55055
62	Cactaceae	<i>Trichocereus terscheckii</i>	X	X			X		
63	Calyceraceae	<i>Calycera calcitrata</i>							
64	Capparaceae	<i>Capparis atamisquea</i>	X	X		X	X		
65	Caryophyllaceae	<i>Silene depauperata</i>					X		Biu 5048
66	Clastraceae	<i>Maytenus viscifolia</i>	X	X					
67	Celtidaceae	<i>Celtis tala</i>		X			X		
68	Chenopodiaceae	<i>Allenrolfea vaginata</i>	X						
69	Chenopodiaceae	<i>Atriplex argentina</i>	X						
70	Chenopodiaceae	<i>Atriplex lampa</i>		X	X				
71	Chenopodiaceae	<i>Atriplex lithophila</i>			X				Biu 5058

72	Chenopodiaceae	<i>Atriplex spgazzeni</i>	X	X						
73	Chenopodiaceae	<i>Chenopodium ambrosioides</i>						X		
74	Chenopodiaceae	<i>Suaeda divaricata</i>	X	X	X					
75	Cucurbitaceae	<i>Cucurbitella asperata</i>		X						Biu 5004B.
76	Ephedraceae	<i>Ephedra triandra</i>		X				X		
77	Euphobiaceae	<i>Argythamnia malpigipila</i>	X							Biu 5007
78	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia ovalifolia var. ovalifolia</i>						X		Biu 5041
79	Fabaceae	<i>Caesalpinia gilliesii</i>		X				X		
80	Fabaceae	<i>Caesalpinia mimosifolia</i>		X				X		
81	Fabaceae	<i>Cercidium praecox</i>	X	X	X			X		
82	Fabaceae	<i>Geoffroea decorticans</i>	X	X	X					
83	Fabaceae	<i>Hoffmanseggia glauca</i>		X	X					Biu 5002
84	Fabaceae	<i>Mimosa ephedroides</i>	X	X						Biu 5022
85	Fabaceae	<i>Mimozyanthus carinatus</i>		X					Endémica	
86	Fabaceae	<i>Prosopis abbreviata</i>	X						Endemica	Biu 5011
87	Fabaceae	<i>Prosopis chilensis</i>	X	X	X			X		
88	Fabaceae	<i>Prosopis flexuosa</i>	X	X	X	X	X	X		5001
89	Fabaceae	<i>Prosopis strombulifera</i>	X							
90	Fabaceae	<i>Prosopis torquata</i>	X	X	X	X	X	X		
91	Fabaceae	<i>Ramorinoa girolae</i>	X	X				X	Rara, endémica	
92	Fabaceae	<i>Senna aphylla</i>	X	X	X	X	X	X		
93	Fabaceae	<i>Senna trichosepala</i>	X	X						Biu 5000
94	Halophytaceae	<i>Halophytum aneghinoi</i>	X		X					
95	Hydrophyllaceae	<i>Nama undulata</i>						X		
96	Hydrophyllaceae	<i>Phacelia pimatifida</i>						X		Biu 5054
97	Juncaceae	<i>Juncus acutus</i>	X		X					
98	Líquenes	<i>Acarospora Schleicheri</i>			X					Biu 5060 a
99	Líquenes	<i>Calophaca sp.</i>			X					Biu 5060 d
100	Líquenes	<i>Calophaca sp.</i>			X					Biu 5060 b
101	Líquenes	<i>Physcia sp.</i>		X						Biu 5017 b
102	Líquenes	<i>Thelocarpon sp.</i>			X					Biu 5060 c
103	Líquenes	<i>Xanthoria parietina (L.) Beltr.</i>		X						Biu 5017 b
104	Lamiaceae	<i>Salvia gilliesii</i>		X				X		
105	Loasaceae	<i>Mentzelia sp</i>		X						
106	Loranthaceae	<i>Ligaria cuneifolia</i>	X	X	X	X	X	X		
107	Malpighiaceae	<i>Cordobia argentea</i>		X						
108	Malpighiaceae	<i>Trichomaria usillo</i>	X	X		X				

109	Malvaceae	<i>Gaya parviflora</i>		X						
110	Malvaceae	<i>Sphaeralcea brevipes</i>						X		Biu 5039
111	Nyctaginaceae	<i>Allionia incarnata</i>		X						
112	Nyctaginaceae	<i>Boungainvillea spinosa</i>	X	X	X			X		
113	Nyctaginaceae	<i>Boungainvillea stipitata</i>						X		
114	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis ovata</i>		X				X		
115	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>						X		
116	Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i>						X		Muy pastoreada
117	Poaceae	<i>Aristida mendocina</i>	X	X		X	X			Muy pastoreada
118	Poaceae	<i>Bouteloua aristidoides</i>		X						
119	Poaceae	<i>Cortaderia selloana</i>	X		X					
120	Poaceae	<i>Digitaria californica</i>		X				X		
121	Poaceae	<i>Diplachne dubia</i>						X		
122	Poaceae	<i>Distichlis scoparia</i>	X							Biu 4909
123	Poaceae	<i>Eragrostis cilianensis</i>						X		
124	Poaceae	<i>Panicum urvilleanum</i>		X		X				
125	Poaceae	<i>Pappophorum philippianum</i>	X	X				X		Biu 5016
126	Poaceae	<i>Setaria glauca</i>						X		
127	Poaceae	<i>Setaria sp.</i>						X		
128	Poaceae	<i>Sporobolus pyramidatus</i>						X		
129	Poaceae	<i>Sporobolus rigens</i>			X					
130	Poaceae	<i>Stipa polyclada</i>						X		
131	Poaceae	<i>Stipa sp.</i>						X		
132	Poaceae	<i>Tricloris crinita</i>		X	X					
133	Polygalaceae	<i>Monnina dictiocarpa</i>		X				X		
134	Portulacaceae	<i>Grahamia bracteata</i>	X	X						
135	Portulacaceae	<i>Montiopsis sp.</i>	X							
136	Portulacaceae	<i>Portulaca grandiflora</i>		X	X	X				Biu 5033
137	Ranunculaceae	<i>Clematis montevidensis</i>						X		
138	Rhamnaceae	<i>Condalia microphylla</i>	X							
139	Rhamnaceae	<i>Condalia montana</i>								
140	Sclerophyllaceae	<i>Sclerophyllax kurtzii</i>	X	X	X					Biu 4923
141	Scrophulariae	<i>Monttea aphylla</i>	X	X						
142	Solanaceae	<i>Grabowskia boerhaaviaefolia</i>		X	X			X		
143	Solanaceae	<i>Lycium ciliatum</i>	X		X	X				
144	Solanaceae	<i>Lycium infaustum</i>		X						Biu 5015
145	Solanaceae	<i>Lycium tenuispinosum</i> var.						X		

		<i>calycinum</i>							
146	Solanaceae	<i>Lycium tenuispinosum var. friesii</i>	X						Biu 5021
147	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>			X				
148	Solanaceae	<i>Nicotiana longiflora</i>					X		
149	Solanaceae	<i>Nicotiana noctiflora</i>					X		
150	Solanaceae	<i>Nicotiana petunioides</i>		X	X				Biu 4922
151	Solanaceae	<i>Petunia axillaris</i>					X		
152	Solanaceae	<i>Solanum caesium</i>					X		
153	Solanaceae	<i>Solanum olaeagnifolium</i>		X			X		
154	Tamaricaceae	<i>Tamarix ramosissima</i>	X	X			X		
155	Verbenaceae	<i>Acantholippia seriphoides</i>	X						
156	Verbenaceae	<i>Aloysia sp</i>		X					
157	Verbenaceae	<i>Aloysia castellanosi Mold.</i>					X		
158	Verbenaceae	<i>Aloysia gratissima</i>					X		
159	Verbenaceae	<i>Glandularia hookeriana</i>					X		Biu 5046
160	Verbenaceae	<i>Glandularia venturii (Mold.) Botta</i>					X		Biu 5035
161	Verbenaceae	<i>Junellia aspera</i>		X					
162	Verbenaceae	<i>Junellia longidentata</i>		X					Biu 5013
163	Verbenaceae	<i>Lippia integrifolia</i>	X	X			X		
164	Verbenaceae	<i>Xeroaloyisia ovatifolia (Mold.) Tronc.</i>					X		
165	Viscaceae	<i>Phoradendron hiernymii</i>					X		
166	Zygophyllaceae	<i>Bulnesia retama</i>	X	X	X		X		
167	Zygophyllaceae	<i>Larrea cuneifolia</i>		X			X		
168	Zygophyllaceae	<i>Larrea divaricata</i>		X	X		X		
169	Zygophyllaceae	<i>Plectrocarpa tetraantha</i>		X	X	X			
170	Zygophyllaceae	<i>Porlieria microphylla</i>					X		
171	Zygophyllaceae	<i>Zuccagnia punctata</i>	X	X	X	X	X		
172		<i>Chara sp.</i>	X	X					

**Registradas en:**

**CO (Los Colorados)**

**RA (Los Rastros)**

**HO (Hoyada)**

**ME (Médanos)**

**SI(Sierra)**

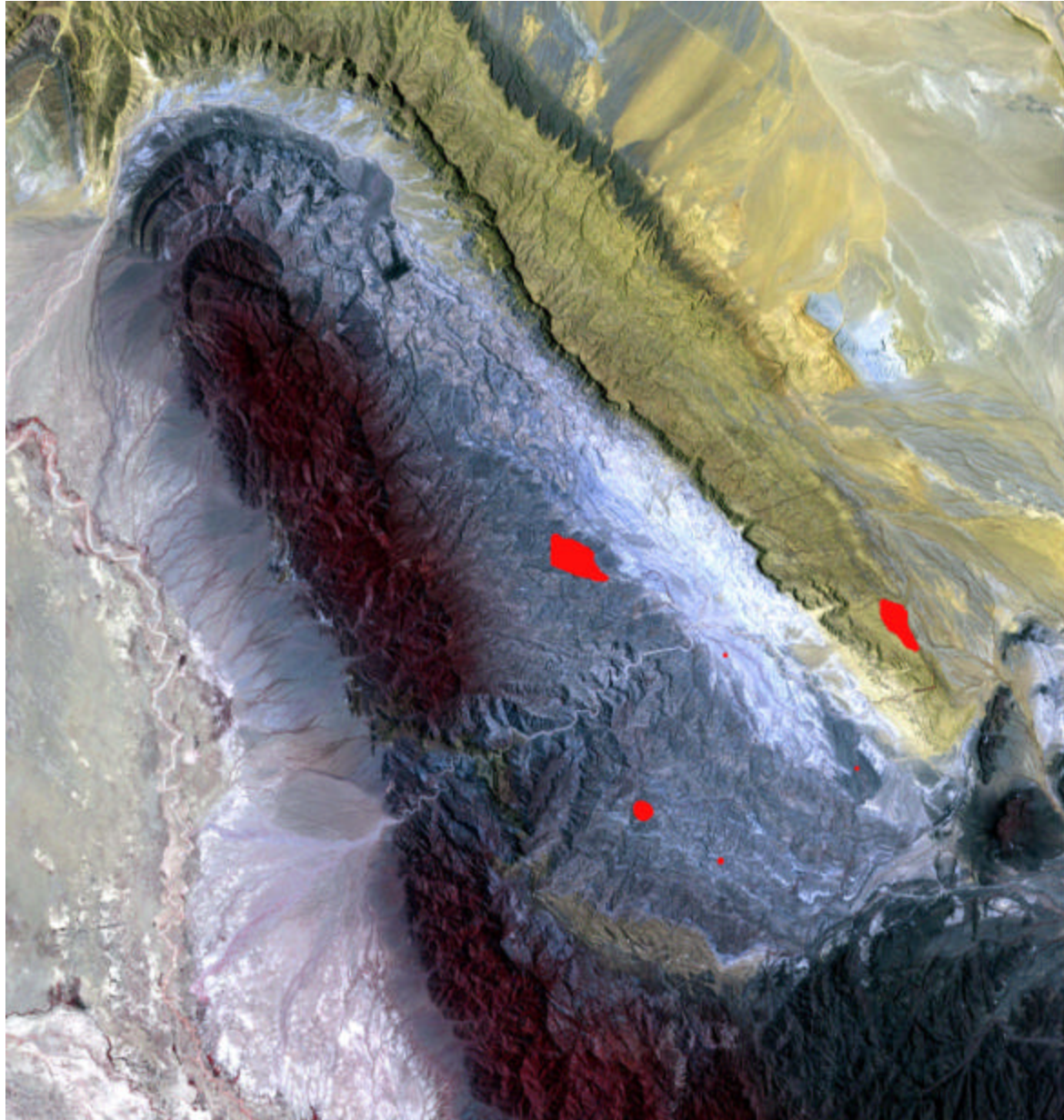


Figura 12.5.4.3.-Referencias: En rojo zonas de Chicales en el Parque. Análisis de imágenes (Pablo Acebes).



## 11.8.-Bibliografía

- CABRERA, A.,1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia de Agricultura y Jardinería. Tomo II. Editorial ACME.
- CHUVIECO ,1990. Fundamentos de Teledetección espacial. Monografía y Tratados GER.
- MORELLO, J.,1958. La Provincia Fitogeográfica del Monte. Opera Lilloana.
- KAUTH Y THOMAS ,1976. The Tasseled. A graphic description of the spectral temporal development of agricultural crops as seen by Landsat. International Simposium on Maching processing of Remote Sensed data.
- KIESLING, R. et al.,1994. Flora de San Juan - República Argentina. Volumen I. Vazquez Mazzini Editores. Buenos Aires.
- MATTEUCCI E. y A. COLMA, 1982. Metodología para el estudio de la Vegetación. Serie Monografía OEA. Monografía N° 22. Buenos Aires.
- SALMUNI et al., 1997. Procesamiento Digital de Imágenes satelitarias y Desertificación. Informe Inédito de Universidad Nacional de San Juan
- SMITH et al. ,1990. Vegetation in Deserts : I. A Regional Measure of abundance from Multispectral Images . Departamento of geological Sciences. University of Washington, Seattle.

## 12.- FAUNA

### 12.1.-INTRODUCCIÓN

El presente informe representa una síntesis de los trabajos publicados por Acosta *et al.* 1997; Acosta y Murúa (1998; 2000; 2001; 2002). Para los mamíferos, también se contó con información no publicada suministrada por Ricardo Ojeda, Claudia Campos, Gabriela Díaz, e información en elaboración producida por el proyecto INTERMARG (Fundación Banco Bilbao-Vizcaya; personal Univ. Autónoma de Madrid y Univ. Nac. de San Juan que se encuentra en desarrollo), además de una revisión de la información bibliográfica hasta el 2005.

### 12.2.-MATERIALES Y MÉTODOS

Se confeccionó la lista en base a la información previamente publicada, trabajos de campo y consulta con especialistas.

En la secuencia de órdenes y familias junto a la nomenclatura científica se siguió a Cei (1980, 1986, 1993), Frost y Etheridge (1989), Nores (1991), Redford y Eisenberg (1992), Wilson y Reeder (1993) y Galliari *et al.* 1996).

### 12.3.-RESULTADOS Y CONCLUSIONES

#### ESPECIES AUTÓCTONAS

##### CLASE AMPHIBIA

##### ORDEN ANURA

##### FAMILIA BUFONIDAE

*Bufo arenarum*

*Bufo spinulosus*

##### FAMILIA LEPTODATYLIDAE

##### SUBFAMILIA LEPTODACTYLINAE

*Pleurodema nebulosa*

*Odontophrynus occidentalis*

##### CLASE REPTILIA

##### SUBCLASE ANAPSIDA

##### ORDEN TESTUDINES

##### FAMILIA TESTUDINIDAE

*Chelonoidis chilensis*

##### ORDEN SQUAMATA

FAMILIA IGUANIDAE

*Leiosaurus catamarcensis*  
*Pristidactylus fasciatus*  
*Liolaemus cuyanus*  
*Liolaemus riojanus\**  
*Liolaemus darwini*  
*Liolaemus anomalus*  
*Liolaemus pseudoanomalus*

FAMILIA GECKONIDAE

*Homonota borelli*  
*Homonota underwoodi*  
*Homonota fasciata*

FAMILIA TEIIDAE

*Cnemidophorus longicaudus*  
*Teius teyou*

SUBORDEN SERPENTES

FAMILIA COLUBRIDAE

*Philodryas trilineatus*  
*Waglerophis merremii*

FAMILIA ELAPIDAE

*Micrurus pyrrhocyptus*

FAMILIA VIPERIDAE

*Bothrops ammodytoides*  
*Bothrops neuwiedi diporus*

CLASE AVES

ORDEN TINAMIFORMES

FAMILIA TINAMIDAE

*Eudromia elegans riojana*

ORDEN COLUMBIFORMES

FAMILIA COLUMBIDAE

*Columba maculosa maculosa*  
*Zenaida auriculata*  
*Columbina picui*

ORDEN RHEIFORMES

FAMILIA RHEIDAE

*Rhea americana*

ORDEN ACCIPITRIFORMES

FAMILIA ACCIPITRIDAE

*Buteo polysoma*  
*Geranoaetus melanoleucus australis*

ORDEN FALCONIFORMES

FAMILIA FALCONIDAE

*Polyborus plancus*  
*Milvago chimango*

*Spizapteryx circumcinctus*  
*Falco sparverius*  
*Falco peregrinus*

ORDEN CATHARTIFORMES

FAMILIA CATHARTIDAE

*Vultur gryphus*  
*Cathartes aura*  
*Coragyps atratus*

ORDEN GRUIFORMES

FAMILIA CARIAMIDAE

*Chunga burmeisteri*

ORDEN PICIFORMES

FAMILIA PICIDAE

*Melanerpes cactorum*  
*Colaptes melanolaemus*

ORDEN PASSERIFORMES

FAMILIA FURNARIIDAE

*Asthenes baeri*  
*Leptasthenura platensis*  
*Asthenes steinbachi*  
*Asthenes dorbignyi*  
*Synallaxis albescens*  
*Furnarius rufus*

FAMILIA HIRUNDINIDAE

*Progne elegans*

FAMILIA MUSCICAPIDAE

*Turdus chiguanco*

FAMILIA ARDEIDAE

*Egretta thula*

FAMILIA RHINOCRYPTIDAE

*Rhinocrypta lanceolata*

FAMILIA TYRANNIDAE

*Stigmatura budytoides* \*  
*Knipolegus aterrimus* \*  
*Hymenops perspicillata*  
*Pitangus sulphuratus*

FAMILIA MIMIDAE

*Mimus saturninus*  
*Mimus patagonicus* \*

FAMILIA EMBERIZIDAE

*Diuca diuca*  
*Phrygilus g. gayi*  
*Poospiza ornata*  
*Sicalis olivascens*  
*Saltator aurantiirostris nasica*

*Zonotrichia capensis*  
FAMILIA THRAUPIDAE

*Thraupis bonariensis* \*  
FAMILIA CARDUELIDAE

*Carduelis magellanica*  
FAMILIA ICTERIDAE

*Molothrus bonariensis*  
ORDEN CHARADRIIFORMES

FAMILIA SCOLOPACIDAE  
*Tringa melanoleuca* \*  
*Vanellus chilensis*

ORDEN PSITACIFORMES  
FAMILIA PSITTACIDAE  
*Myopsitta monachus catita*  
*Bolborhynchus aymara*  
*Aratinga acuticaudata*

ORDEN CAPRIMULGIFORMES  
FAMILIA CAPRIMULGIDAE  
*Caprimulgus longirostris*

ORDEN STRIGIFORMES  
FAMILIA STRIGIDAE  
*Athene cunicularia partridgei*

ORDEN APODIFORMES  
FAMILIA APODIDAE

*Aeronautes andecolus*

ORDEN TROCHILIFORMES  
FAMILIA TROCHILIDAE  
*Chlorostilbon aureoventris*

## CLASE MAMMALIA

ORDEN XENARTRA  
FAMILIA DASYPODIDAE  
*Zaedyus pichiy*  
*Chaetophractus vellerosus*

Orden DIDELPHIMORPHIA  
Familia DIDELPHIDAE  
*Thylamys* sp.

ORDEN CARNIVORA  
FAMILIA CANIDAE  
*Lycalopex gymnocercus*

FAMILIA MUSTELIDAE  
*Conepatus chinga*

FAMILIA FELIDAE  
*Puma concolor*

ORDEN RODENTIA  
FAMILIA CAVIIDAE  
SUBFAMILIA DOLICHOTINAE  
*Dolichotis patagonum*  
FAMILIA CHINCHILLIDAE  
*Lagidium viscacia*  
SUBFAMILIA CAVIINAE  
*Microcavia australis*  
FAMILIA OCTODONTIDAE  
*Octomys mimax*  
*Tympanoctomys barrerae*  
FAMILIA MURIDAE  
SUBFAMILIA SIGMODONTINAE  
TRIBU PHYLOTINI  
*Phyllotis xanthopygus*  
*Graomys griseoflavus*  
*Eligmodontia moreni*  
ORDEN ARTIODACTYLA  
FAMILIA CAMELIDAE  
*Lama guanicoe*

#### **ESPECIES EXÓTICAS**

*Lepus europeus* (Liebre de Castilla)  
*Bos taurus* (Vacunos)  
*Equus asinus* (Burro)

Como resultado de estos estudios el número de especies de vertebrados del Parque Ischigualasto alcanza las 89 especies autóctonas y tres especies exóticas. De los vertebrados autóctonos, se han registrado cuatro especies de anfibios, 1 especie de tortuga, 12 especies de saurios, 5 especies de ofidios, 52 especies de aves y 15 especies de mamíferos. En este informe se incorporan dos especies nuevas para el parque, *Tympanoctomys barrerae* y *Thylamys* sp., y se asigna a *Eligmodontia moreni* a la especie determinada anteriormente como *E. typus* (Lanzone y Ojeda, 2005 y Ricardo Ojeda y Cecilia Lanzone, comunicación personal).

Aunque probablemente todavía se encuentren especies no detectadas, la lista de vertebrados de Parque Provincial Ischigualasto constituye un aporte necesario y es básica para la elaboración del Plan de Manejo para el Parque.

## 12.4.- ESPECIES PRIORITARIAS

### 12.4.1- ESPECIES CON PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN

Lista tomada y modificada de Acosta y Murúa (2000); más especies endémicas y o citadas en otras fuentes en igual situación, y comunicaciones personales de Juan C. Acosta. La lista de los mamíferos argentinos esta modificada a partir de Ojeda et al. 2002. Con \* se indica a las especies endémicas.

Espece	Acostay Murúa (2000, 2002)	Valor especial APN	Situación de Conservación	Nombre Vulgar
<b>ANFIBIOS</b>				
<i>Pleurodema</i> sp.			Información insuficiente	
<i>Odontophrynus</i> sp.		X	Información insuficiente	Escuercito
<b>REPTILES</b>				
<i>Chelonoidis chilensis</i>	X MPC	X	Vulnerable <sup>3</sup>	Tortuga terrestre
<i>Liolaemus anomalus</i>	X MPC			Lagartija
<i>Liolaemus pseudoanomalus</i>	X MPC	X	Vulnerable <sup>3</sup>	Lagartija
<i>Pristidactylus fasciatus</i>	X			Lagartija
<i>Liolaemus cuyanus</i>	X	X		Lagartija
<i>Liolaemus riojanus</i>	X	X	Vulnerable <sup>3</sup>	Lagartija
<i>Homonota underwoodi</i>	X			Geko
<i>Homonota borelli</i>	X			Geko
<i>Leiosaurus catamarcensis</i>	X			
<i>Bothrops ammodytoides</i>	X			Yarará
<b>AVES</b>				
<i>Vultur gryphus</i>	X MPC	X		Cóndor
<i>Chunga burmeisteri</i>	X MPC			
<i>Rhea americana</i>	X MPC	X	Vulnerable <sup>3</sup>	Ñandu
<i>Asthenes steinbachi</i>	X MPC		Rara <sup>3</sup>	
<i>Asthenes dorbignyi</i>	X MPC			
<i>Sicalis olivascens</i>	X MPC			Jilguero
<i>Spiziapteryx circumcinctus</i>	X MPC			
<i>Poospiza ornata</i>	X MPC			Monterita canela
<i>Saltator aurantiirostris</i>	X MPC			
<i>Aeornautes andecolus</i>	X MPC			
<i>Synallaxis albescens</i>	X MPC			
<i>Turdus chiguanco</i>	X MPC			
<i>Asthenes baeri</i>	X EA			

<i>Teledromas fuscus</i>	X EA	X		Gallito arena
<i>Stigmatura budytoides</i>	X EA			
<i>Phrygilus gayi g.</i>	X EA			
<i>Tringa melanoleuca</i>	X EA			
<i>Bolborhynchus aymara</i>	X EA			
<i>Aratinga acuticaudata</i>	X EA			
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	X EA			
<i>Eudromia elegans riojana</i>	X EA	X		
<i>Falco peregrinus</i>	X EA	X	Vulnerable <sup>3</sup>	Halcón peregrino
<i>Melanerpes cactorum</i>	X EA			Carpintero del cardón
<i>Leptasthenura platensis</i>	X EA			
<i>Mimus patagonicus</i>	X EA			
<b>MAMÍFEROS</b>				
<i>Lama guanicoe</i>	X	X		Guanaco
<i>Lagidium viscacia</i>	X			Chinchillon
<i>Zaedyus pichiy</i>	X			
<i>Chaetophractus vellerosus</i>	X			
<i>Dolichotis patagonum</i> *	X	X	Vulnerable <sup>1</sup>	Mara
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	X			Zorro gris
<i>Conepatus chinga</i>	X			Zorrino
<i>Octomys mimax</i> *	X	X	Vulnerable <sup>1</sup>	Rata cola de Píncel
<i>Tympanoctomys barrerae</i> *			Vulnerable <sup>1,2</sup>	Rata vizcacha
<i>Puma concolor</i>	X	X		Puma
<i>Eligmodontia moreni</i> *				Laucha colilarga

Situación de Conservación extraída de <sup>1</sup> Libro Rojo, Mamíferos Amenazados de la Argentina. Díaz y Ojeda (Eds). 2000. SAREM. <sup>2</sup> UICN 1994. Groombridge, B. (Ed.). 1993. 1994 IUCN Red List of Threatened Animals. <sup>3</sup> Resolución 144-83 Anexo 1 de la Ley Nac. 22421-81. MPC Maxima prioridad de Conservación, EA Especial Atención: según Acosta y Murúa (2000, 2002).

#### 12.4.2.-ESPECIES DE IMPORTANCIA TURÍSTICA - EDUCATIVA

En base a criterios tales como mayor probabilidad de avistaje, comportamiento, vistosidad y presencia de adaptaciones singulares, se seleccionaron especies como las de mayor importancia turística y educativa: *Chelonoidis chilensis* (tortuga), *Liolaemus cuyanus*, *Liolaemus darwin* (lagartijas), *Homonota fasciata*, *Homonota borelli* (gekos), *Cnemidophorus longicaudus* (lagartos), *Micrurus pyrocephalus* (coral), *Vultur gryphus*



(cóndor), *Falco peregrinus* (halcón peregrino), *Rhea americana* (ñandú), *Dolichotis patagonum* (mara), *Lagidium viscacia* (chinchillón) y *Lama guanicoe* (guanaco).

Todas las mencionadas con excepción de *Rhea americana* fueron avistadas dentro del área que incluye el actual circuito turístico del parque.

Para las especies reconocidas con problemas de conservación, se sugiere planificar cuidadosamente las actividades, turísticas o educativas, que las involucren a fin de evitar efectos deletéreos sobre su situación.

El guanaco es una de las especies de relevancia del parque por lo que sería necesario que se realicen estudios a largo plazo.

#### 12.4.3.-ESPECIES DE IMPORTANCIA MEDICO - SANITARIA

Tres son las especies vulnerables antes halladas: *Micrurus phyllocryptus* con veneno de acción neurotóxica; *Bothrops ammodytoides* y *Bothrops neuwiedi* diporus, con veneno de acción necrosante.

De las anteriores, *Bothrops ammodytoides* es la más conspicua en el parque, presentando una gran probabilidad de avistaje.

#### 12.4.4.-ESPECIES DE IMPORTANCIA BIOGEOGRAFICA

Las especies del parque se revelan fundamentalmente como una buena expresión biogeográfica de la Provincia de Monte, por lo que se considera apropiado el intento de conservación de la fauna en forma integral, más que de una especie en particular. De modo tal que el parque representa la única reserva genética actual del Monte en la provincia de San Juan. Lo anteriormente expuesto responde a una estrategia mundial de conservación de la biodiversidad a la cual se adhiere.

#### 12.4.5.-AMBIENTES DE IMPORTANCIA FAUNISTICA

Existen áreas que merecen especial atención por la composición de sus comunidades:

1. **Ambientes Riparios** con sus bosques en galería y / o comunidades halófilas tales como la Quebrada de la Peña y el Río de la Sal por sus comunidades de aves asociadas.
2. **Ambientes Psamófilos** o arenales tales como los Médanos Eólicos del circuito turístico, ricos en especies de reptiles, edentados y roedores excavadores.

3. **Quebradas Serranas** de la Sierra de Valle Fértil con emergentes faunísticos chaqueños.
4. **Roquedales de los Rastros** con su ensamble de reptiles saxícolas del género *Homonota* y el roedor *Octomys mimax*.
5. **Cumbres de los Colorados** y del **Cerro El Morado** por ser áreas de nidificación de *Vultur gryphus*.

#### 12.4.6.-FACTORES DE DETERIORO DEL RECURSO FAUNA

Se ha determinado la existencia de caza furtiva de carácter deportivo, fundamentalmente de *Lama guanicoe*, *Rhea americana* y *Dolichotis patagonum*, sobre todo en sectores marginales del parque (NE de las Barrancas Coloradas).

La actividad humana relacionada con la ganadería extensiva y la presencia del mismo, predominantemente en el área de la Hoyada y los sectores de ingreso al Parque, deben ser estudiadas para estimar el potencial impacto que están teniendo sobre la fauna y flora nativa. También es importante evaluar el efecto de burros y liebres de castilla sobre la fauna y flora autóctona. Las especies exóticas junto con la actividad relacionada con la cría ganadera extensiva son posiblemente las principales causas de modificación de los hábitats del parque. El impacto del turismo sobre la fauna también debería ser estudiado.

## 12.5.-BIBLIOGRAFIA

- Acosta, J.C., A.F. Murúa y A. Monetta. 1997. Lista de Vertebrados del Parque Provincial Ischigualasto, San Juan, Argentina. Actas VIII Congreso Iberoamericano de Biodiversidad y Zoología de Vertebrados. 22 al 25 de abril de 1997. Universidad de Concepción, Chile.
- Acosta, J.C. & A.F. Murúa. 1997b. Geographic Distribution. *Liolaemus pseudoanomalus*. Herpetological Review 28 (1).
- Acosta, J.C y F. Murúa. 1998. Lista Preliminar y Estado de Conservación de los Reptiles del Parque Natural Ischigualasto, San Juan-Argentina. Multequina, 7:49-59.
- Acosta, J.C. y F. Murúa. 2000. Relevamiento de la avifauna del Parque Natural Ischigualasto, San Juan-Argentina. Trabajo aceptado para su presentación en el IX Congreso Iberoamericano de Biodiversidad y Zoología de Vertebrados. Abril de 2000, Buenos Aires.
- Acosta, J.C y F. Murúa. 2001. Inventario de la Avifauna del Parque Natural Ischigualasto, San Juan, Argentina. Notulas Faunísticas, Segunda Serie, 3:1-4.
- Acosta, J.C y F. Murúa. 2002. Status de conservación de la avifauna del Parque Natural Ischigualasto, San Juan-Argentina. Nótulas Faunísticas, Segunda Serie, 9:1-7.
- Acosta, J.C y F. Murúa. 1999. Lista preliminar y estado de conservación de la mastofauna del Parque Natural Ischigualasto, San Juan-Argentina. Multequina, 8:121-129.
- Acosta, J.C., A.F. Murúa & G. Ortiz. 1995. Geographic Distribution. *Liolaemus olongasta*. Herpetological Review, 26 : 155-156.
- Acosta, J.C., A.F. Murua y G. Ortiz. 1996. Confirmación de *Amphisbaena angustifrons plumbea* (Squamata: Amphisbaenidae) en la provincia de San Juan, Argentina. Cuad. Herp., 10 (1-2) : 77 . Asociación Herpetológica Argentina.
- Acosta, J.C., A.F. Murua y G. Ortiz. 1996. Primera cita de *Liolaemus wiegmanni* (Sauria: Tropiduridae) para la provincia de San Juan, Argentina. Cuad. Herp.,10 (1-2): 74-75. Asociación Herpetológica Argentina.
- ADMINISTRACION DE PARQUES NACIONALES, GOBIERNO DE SAN JUAN Y FUNDACIÓN AMBIENTALISTA SANJUANINA. 1985. Sistema Provincial de Áreas Naturales Protegidas. Buenos Aires.
- ADMINISTRACION DE PARQUES NACIONALES. 1991. El Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas de la República Argentina. Diagnóstico de su Desarrollo Institucional y Patrimonio Natural. APN Bs As., 127 pp.
- Administración Parques Nacionales, Gobierno Provincia San Juan, Fundación Ambientalista Sanjuanina. 1995. Sistema de Areas Naturales Protegidas de la Provincia de San Juan (República Argentina). San Juan - Bs. As.
- Avila, L, J.C. Acosta, F. Murúa y G. Ortiz. 1996. Lista comentada de la Herpetofauna de la Provincia de San Juan. Actas IV Congreso Latinoamericano de Herpetología. 14 al 19 de octubre de 1996. Santiago de Chile.

- Avila, L.J. y J.C. Acosta. 1996. Evaluación del Estado de Conservación de la fauna de saurios, anfisbénidos y anfibios de la provincia de Córdoba (Argentina). FACENA, 12:77-92.
- Barzetti, V. 1993. Parques y Progreso. Áreas Protegidas y Desarrollo Económico en América Latina y el Caribe. IV Congreso Mundial de Parques y Áreas Protegidas, Caracas, Venezuela. UICN-BID, 258 pp.
- Cabrera, A.L. y A. Willink. 1980. Biogeografía de America Latina., Monografía Científica N° 13, Serie de Biología, OEA, 132 pp
- Cei, J.M. 1980. Amphibians of Argentina. Monit. Zool. Italiano, Monogr. N° 2, 609 p.
- Cei, J.M. 1986. Reptiles del centro, centro-oeste y sur de la Argentina. Herpetofauna de las zonas áridas y semiáridas. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino, Monogr. 4. 527 p.
- Cei, J.M. 1993. Reptiles del noroeste, nordeste y este de la Argentina. Herpetofauna de las selvas subtropicales, puna y pampas. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino, Monogr. 14. 949 p.
- Cei, J.M. y L.P. Castro. 1978 (b). Atlas de los vertebrados inferiores de la región de Cuyo (con colaboración de Ormeño E. y Arratia G.). Publ. oc. Inst. biol. an. Univ. Nac. de Cuyo 2: 1-38.
- Cei, J.M. y L.P. Castro. 1978 (a) Datos preliminares sobre las componentes de la herpetofauna de la provincia de San Juan. Publ. Oc. del Inst. de Biol. an. Serie científica 5:1-4.
- Cei, J.M y R., R. Etheridge y F. Videla 1983. Especies nuevas de iguánidos del noroeste de la provincia de San Juan (Reserva Provincial San Guillermo), Argentina. Deserta 7: 316-323.
- Chebez, J.C. 1994. Los que se van. Albatros, 604 pp, Bs.As.
- CITES. 1997. DECRETO PRESIDENCIAL 522/97. FAUNA Y FLORA SILVESTRES. Reglamentación de las disposiciones de la Ley 22.344 que aprobó la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres Boletín Oficial 28.665. Buenos Aires.
- DECRETO PRESIDENCIAL 522/97. FAUNA Y FLORA SILVESTRES. 1997. Reglamentación de las disposiciones de la Ley 22.344 que aprobó la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). Boletín Oficial 28.665. Buenos Aires.
- Díaz, G y R. Ojeda (Eds) 2000. Libro Rojo, Mamíferos Amenazados de la Argentina. Sociedad Argentina para el estudio de los Mamíferos. 106 pp..
- Etheridge, R. 1992. A new psammophilus lizard of the Genus *Liolaemus* (Squamata: Tropicuridae) from Northwestern Argentina. Boll. Mus. reg. sci. nat. Torino, 10(1): 1-19.
- Etheridge, R. 1993. Lizards of the *Liolaemus darwini* Complex (S: tropicuridae) in Northern Argentina. Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino., 11(1): 137-199.
- FAUNA ARGENTINA. Fascículos varios (1983 a 1987). Centro editor de América Latina.

- Frost, D. y R. Etheridge. 1989. A phylogenetic analysis and taxonomy of iguanian lizards (Reptilia: Squamata). Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas 81: 1-65.
- Galliari, C.A., U.F.J. Pardiñas, y F.J. Goin. 1996. Lista comentada de los mamíferos de Argentina. Mastozoología Neotropical, 3:39-62.
- Gómez, P. y J.C. Acosta. 1997. Datos biológicos de *Homonota borellii* (Squamata: Gekkonidae) en la Prov. de San Juan, Argentina. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, Chile, Vol 59 (en prensa).
- Groombridge, B. (Ed.). 1993. 1994 IUCN Red List of Threatened Animals. IUCN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. vi +286 pp.
- Haene, E.H.; S.F. Krapovickas, F. Moschione y D. Gomez. 1995. Observaciones y comentarios biogeográficos sobre la avifauna del este de la provincia de San Juan, Argentina. Homero (14):48-52.
- Lanzone, C.y R. Ojeda. 2005. Citotaxonomía y Distribución del Género *Eligmodontia* (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae). Primer Congreso Nacional de Mastozoología en Bolivia. Cochabamba. Bolivia.
- LEY 22.421/81. 1981. "De la Conservación de la Fauna", Poder Ejecutivo Nacional.
- Murúa, A. F., J.C. Acosta y G. Ortiz. 1997. Fauna de Vertebrados de los valles del Tulum, Ullum y Zonda (San Juan - Argentina). En: Atlas Socioeconómico Digital de San Juan, Centro de Fotogrametría y Catastro. Facultad de Ingeniería. UNSJ.
- Narosky,T.; D.Yzurieta. 1987. Guía para la Identificación de las Aves de Argentina y Uruguay. Vazquez Mazzini Edit., BsAs.
- Nores, M. 1996. Avifauna de la provincia de Córdoba. En Biodiversidad de la Provincia de Córdoba. Di Tada y Bucherl Edit.
- Nores, M.; S.A. Salvador. 1996. Nuevos Registros de Aves para San Juan. Nuestras Aves (34): 42-43.
- Ojeda, R, CE Borghi y VG Roig. 2002. Diversidad y Conservación de los Mamíferos de Argentina: un Panorama Sintetico. En: Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales. Eds. G. Ceballos y J. Simonetti, FCE-UNAM, México D.F.
- Olrog, C. y M. Lucero. 1981. Guía de los Mamíferos Argentinos. Fundación Lillo Editores, Tucumán. 152 pp.
- Reca, A., Ubeda C. y D. Grigera. 1994. Conservación de la fauna de tetrápodos. I. Un índice para su evaluación. Mastozoología Neotropical, 1(1): 17-28.
- Reca, A., Ubeda C. y Grigera. 1994. Conservación de la fauna de tetrápodos. I. Un índice para su evaluación. Mastozoología Neotropical, 1(1): 17-28.
- Redford, K. and J.F. Eisenberg. 1992. Mammals of the Neotropics. Vol. 2. The Southern cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. The University of Chicago Press, Chicago. 430 p.
- RESOLUCIÓN 144/83. 1983. Anexo 1 de la ley 22421/81. Boletín Oficial, Pod. Ejecutivo Nac. Bs. As.

- Rost, D. & R. Etheridge. 1989. A phylogenetic analysis and taxonomy of iguanian lizards (Reptilia: Squamata). Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas 81: 1-65.
- Ubeda, C. A.; Grigera D. y Reza, A. R. 1994. Conservación de la fauna de tetrápodos. II. Estado de conservación de los mamíferos del Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi. Mastozoología Neotropical 1 (1): 29-44.
- Wilson, D.E. and D. Reeder (eds.) 1993. Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. Smithsonian Institution, 1312 p.
- WRI, UICN, y PNUMA. 1992. Estrategia Global para la Biodiversidad. Guía para Quienes toman decisiones. Instituto de Recursos Mundiales, Unión Mundial para la Naturaleza y Programas de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 35 pp.

### **13–RECURSOS CULTURALES – PATRIMONIO ARQUEOLOGICO**

Autores: Diana S. Rolandi, María Mercedes Podestá, Gabriela Guraieb, Anahí Re, Aixa Vidal

Institución ejecutora: Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL), Secretaría de Cultura. Buenos Aires, Argentina.

#### **13.1.-ANTECEDENTES:**

En diciembre de 2000 el yacimiento geológico-paleontológico “Ischigualasto-Talampaya” de las provincias de San Juan y La Rioja, ha sido reconocido como un bien de características excepcionales a nivel mundial y declarado “Patrimonio Natural de la Humanidad” por la UNESCO. Esta nominación fue alcanzada a través de las gestiones realizadas por la Secretaría de Turismo de la Presidencia de la Nación (Secretaría de Turismo 1999) que contó con la colaboración de las universidades nacionales de ambas provincias, hoy a cargo de la investigación científica en el Parque Provincial Ischigualasto (PPI) y en el Parque Nacional Talampaya.

Junto con estos restos de millones de años una variedad de vestigios arqueológicos descansan sobre las areniscas que cubren estos ambientes desérticos. Estos vestigios son remanentes de antiguas ocupaciones humanas que se asentaron en el valle y circularon por él aprovechando los recursos que ofrecía.

La Universidad Nacional de La Rioja se ocupa hoy de la investigación arqueológica dentro de los límites del Parque Nacional Talampaya, hoy gerenciado por la Administración de Parques Nacionales (APN 2000). El interés científico por Talampaya se inició hace unos 40 años y son varias las publicaciones que dan cuenta de sus restos arqueológicos y, en particular, de su arte rupestre (por ejemplo Cáceres Freyre 1966, Schobinger 1966, De la Fuente y Arrigoni 1971, Giordano y Gonaldi 1991, Gonaldi 1999).

Por lo contrario la evidencia arqueológica de Ischigualasto o Valle de la Luna, como se le ha denominado posteriormente, se ha reducido a unas pocas menciones (Monetta y Mordo 1995/96:69-71, Gambier 2000:20-23). Según Gambier en este valle fueron hallados vestigios correspondientes a la denominada industria La Fortuna relacionada a grupos cazadores-recolectores del octavo milenio antes del presente que utilizaron típicas puntas lanceoladas pedunculadas de mediano y gran tamaño. El Instituto Nacional de

Antropología y Pensamiento Latinoamericano junto con el Museo de Ciencias Naturales de la UNSJ y el Museo de Arqueología de la misma Universidad fue designado, de acuerdo a las instrucciones del Comité de Enlace con la UNESCO, el organismo apropiado para llevar a cabo el estudio de los bienes culturales de Ischigualasto.

Los trabajos de campo se realizaron en mayo de 1999, septiembre de 2000 y noviembre de 2001 y se contó con la coordinación general del Dr William Sill, Subdirector del Museo de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de San Juan y con la participación del Prof. Oscar Damiani del Museo de Arqueología dependiente de la mencionada Universidad. Durante las tres campañas colaboraron diversas personas relacionadas con la investigación y administración del Parque. En el trabajo de campo realizado en 2001 se contó, además, con la asistencia del Director del Parque Provincial Ischigualasto, Dr. Justo Marquez.

#### **ASPECTOS GENERALES Y METODOLOGÍA DE TRABAJO:**

Se realizaron prospecciones y recolecciones sistemáticas de material de superficie en distintos puntos del Parque Provincial. En algunos casos fueron recolecciones complementarias vinculadas a las ubicaciones de bloques con petroglifos; en otros casos, se relevaron nuevos sitios. El trabajo de prospección tomó en consideración que las características geomorfológicas de todo el PPI hacen que, por agentes eólicos o hídricos, los materiales arqueológicos en superficie puedan ser removidos, desplazados, cubiertos y/o descubiertos año a año.

Los lugares en donde se identificaron y relevaron bloques con grabados han sido posibles campamentos de duración aún no diferenciada de las poblaciones que ocuparon el área del Parque Provincial Ischigualasto en diferentes momentos de la secuencia temporal. En este sentido, hay que hacer notar que en esta región el agua potable constituye un recurso crítico escaso y temporario, por lo que las fuentes de agua más estables han actuado (y aún lo hacen) como factores concentradores de población.

Los sitios con grabados rupestres son de gran relevancia no sólo por su cantidad sino también porque son expresiones de diferentes momentos de la ocupación humana del Valle. Se destacan, por lo poco conocidos en la bibliografía arqueológica, los bloques con marcas de ganado que son vestigios de la actividad de arreo de ganado que cobró gran



importancia hacia fines del siglo XIX y comienzos del XX. Hasta el momento se han identificado estos bloques en los sectores Piedra Pintada y Quebrada de la Chilca.

En las tres campañas realizadas se identificaron y documentaron la totalidad de bloques con grabados rupestres de Ischigualasto a través de su registro en fichas especialmente diseñadas, de la fotografía y de su localización con GPS. Se llevó a cabo también una documentación completa del grado de preservación de los bloques, identificando las principales procesos de deterioro que los afecta. Esta última información no se incluye en este informe. Se adjunta una Base de Datos donde figuran los sitios con grabados rupestres del Parque.

En el próximo acápite se brinda la información de los sectores con sitios arqueológicos prospectados y documentados localizados fuera y dentro del Parque.

## **EL PARQUE PROVINCIAL ISCHIGUALASTO Y SU EVIDENCIA ARQUEOLÓGICA.**

El Parque abarca 60.369 hectáreas de los departamentos Valle Fértil y Jáchal y tiene una altura sobre el nivel del mar que varía alrededor de los 1.300 metros. Geográficamente forma parte de la frontera occidental de las Sierras Pampeanas. Según su clasificación ecológica corresponde a la Provincia Monte Occidental, que se caracteriza por una vegetación de tipo desértica que cubre entre el 10 y el 20 % de la superficie del suelo. Las escasas precipitaciones, propias de un clima desértico, ocurren generalmente durante el verano y las temperaturas alcanzan valores extremos de -10° en invierno a 45° en verano (Sill s/f).

La prospección arqueológica se centró en diferentes sectores del Parque : (ver mapa, se mencionan de E a O).

1. Sector Los Pasantes
2. Sector Agua de Ischigualasto
3. Sector Pucará
4. Sector Río Ischigualasto
5. Sector Agua de la Cortadera
6. Sector Kiosco
7. Sector Agua de la Peña
8. Sector Piedra Pintada (varios subsectores)
9. Sector Quebrada de La Chilca

## **1. Sector Los Pasantes**

### **Sitio de Superficie:**

Se localiza en las cercanías de la entrada al Parque Provincial Ischigualasto, sobre la margen izquierda del cauce seco del río El Durazno, a la altura del cruce de la Ruta provincial 150 sobre el mismo. Los materiales se encontraban sobre una terraza baja, con vegetación arbustiva predominante y buena visibilidad arqueológica. Se dividió el área en tres sectores de aproximadamente 28 m de largo por 8 m de ancho para efectuar la recolección del material arqueológico, compuesto por evidencia lítica y cerámica.

### **Material cerámico.**

#### Cerámica ordinaria (n=118)

Tiene pasta compacta, muy dura. La superficie suele estar alisada, en algunos casos pulida, especialmente en la parte interna. El antiplástico es poco abundante, de tamaño fino y mediano, compuesto de arenas cuarcíticas y negras de granos redondeados y algunas inclusiones de rocas molidas. No muestra una atmósfera de cocción definida, ya que puede ser tanto oxidante como reductora; en ambos casos, completas. Hay un ejemplar de asa en cinta.

#### Cerámica con engobe (n=49)

La superficie externa suele ser alisada la interna tiene engobe color ante y rojo. La pasta es disgregable y el antiplástico abundante, de tamaños finos y medianos. En cuanto a la atmósfera de cocción, los colores grises y negros intensos indicarían una reducción completa, aunque también hay algunos tiestos de cocción en atmósfera oxidante.

#### Cerámica decorada

##### Pintada (n=42)

Las combinaciones presentes son negro/rojo, negro/ante y rojo/ante. Presenta abundante antiplástico de tamaño fino y mediano y pasta compacta, cocida en atmósfera reductora compleja.

##### Incisa (n=4)

De superficie externa gris-negro pulida, con incisiones de reticulados y puntos en medio de algunos de los cuadros libres, similar al estilo definido como Calingasta II. El antiplástico es muy fino, predominantemente de cuarzo y la pasta muy compacta y resistente.

### **Material lítico**

#### Instrumentos y núcleos (n=23)

En la composición del conjunto, predominan los núcleos y nucleiformes (n=16). Hay un artefacto de retoque ultramarginal, uno de formatización sumaria por retoque, dos raspadores, una punta de proyectil pedunculada pequeña de sílice y una preforma de punta de proyectil. Predominan las rocas silíceas entre las materias primas (n=19), mientras que las cuarcitas y otras materias primas están poco representadas. Las características de manufactura se explican en el acápite general de tecnología.

#### Desechos de talla (n=92)

Así como en los instrumentos y núcleos, en los desechos de talla también predominan las rocas silíceas (n=68), seguidas de la cuarcita (n=25) y otras materias primas (n=3). Sólo 16 piezas presentan reserva de corteza, por lo que no se está frente a las primeras etapas de la reducción de núcleos.

Sector Agua de Ischigualasto: (Lat. S. 30° 10.127' Long O 67° 51.711')

Se encuentra a la entrada del Parque Provincial, en un área baja con un manantial en un sector, que parece haber tenido dimensiones de laguna en el pasado. Todavía hoy constituye un lugar de abrevadero para el ganado. Este sector más bajo está rodeado por afloramientos rocosos de escasa altura, que pertenecen a la Formación Los Rastros. Entre otras especies arbustivas, predomina el algarrobo arbustivo (*Prosopis* abreviata). La visibilidad arqueológica es buena.

Los materiales que se encuentran en superficie revelan una larga historia ocupacional para el sitio, que podría haber sido frecuentado desde momentos prehispánicos hasta la actualidad. En un sector hay cuatro estructuras habitacionales, probablemente actuales o subactuales, edificadas con piedras y lajas de arenisca ligadas con argamasa en algunos sectores y en otros, simplemente apiladas. Presenta postes de algarrobo en alguno

de sus ángulos. Carecen de techumbre y algunas paredes se encuentran derrumbadas. Dentro de uno de estos recintos se encontraron objetos tales como un rollo de alambre industrial, un banco pequeño, una lata de picadillo de carne, un fragmento de vidrio verde grueso.

Asociado a los recintos se encuentra un corral que fue construido utilizando como contención el desnivel de una quebrada pequeña, con algunas de sus paredes de lajas de arenisca y otras conformadas por las rocas que afloran naturalmente.

Se realizaron recolecciones de superficie en tres sectores, recuperándose material de distinta naturaleza, con predominio de tiestos cerámicos.

Material cerámico:

Cerámica ordinaria (n=386)

Se podría dividir en dos subgrupos según el tamaño del antiplástico. Uno presenta escasas inclusiones, de tamaños fino y mediano y pasta poco compacta. El otro grupo, de antiplástico también fino y mediano, contiene algunas inclusiones muy gruesas de roca molida. En cuanto a la composición, ambos grupos contienen gránulos blancos, carbonato de calcio, mica, vegetales calcinados y arena negra y cuarcítica. La atmósfera de cocción es oxidante, ya sea completa o incompleta y presenta color rojizo.

En términos generales, la superficie es alisada, con pulido interno en algunos casos. También hay fragmentos con superficies toscas y sumamente rugosas. Estas últimas suelen tener manchas de hollín.

Cerámica con engobe (n=73)

La superficie externa está alisada y la interna presenta un engobe, generalmente rojo o morado-rojizo. El antiplástico es diverso, escaso y de grano fino y mediano. La pasta es en general compacta y la atmósfera de cocción oxidante o reductora completas.

Cerámica decorada

Pintada (n=43)

Presenta líneas curvas y rectas en colores negro/rojo y rojo/ante, con pintura pre y post-cocción. Parecerían pertenecer al estilo Angualasto/Sanagasta, pero los fragmentos

disponibles no son muy diagnósticos al respecto. La atmósfera de cocción es oxidante incompleta. La pasta, muy compacta, con poco antiplástico de arenas muy finas.

Incisa (n=2)

De superficie gris pulida y unos 7 mm de espesor. Su decoración en ángulos formados por líneas que se entrecruzan, la ubicaría dentro del estilo Angualasto/Sanagasta.

El antiplástico es escaso, de tamaño mediano y grueso, compuesto por arenas negras y cuarcíticas. La atmósfera de cocción es plenamente oxidante y la pasta, muy compacta.

### **Material Lítico**

Es escaso. 3 núcleos pequeños de sílice, 7 lascas de cuarcita y una punta burilante axial.

### **Otras materias primas**

Metal (n=4)

Hierro: 1 fragmento de hoja de cuchillo (53 mm de largo por 23 mm de ancho), 1 aro de bordes superiores abiertos y aplanados. Ambas piezas con buen estado de conservación.

Bronce: dos plaquetas. De 2 mm de espesor, con oxidación en la superficie, parecen pertenecer a una misma pieza, probablemente un brazalete.

Una pieza rectangular alargada (34 mm de largo, 9 mm de espesor y 4.5 mm de ancho).

Estas piezas presentan sales adheridas a las caras de las piezas. Estas sales, que también son observables en algunos tiestos cerámicos, indican cambios en los niveles de las napas freáticas.

Vidrio: (n=1)

Un fragmento de vidrio verde de 5 mm de espesor (recinto 4), con los bordes erosionados.

Loza (n=1)

Un fragmento pequeño y muy delgado, de color blanco, con restos de decoración en negro.

### **3. Sector Pucará:**

Estructura de piedras de colores:

Sobre la segunda terraza del río Ischigualasto y a 130 metros de su margen izquierda, se encuentra este sector donde se ha identificado una “estructura de piedras de colores” de morfología oval. Está conformada por rocas grises (gneis), negras (basalto), blancas (cuarzo), rosas (granitoides) y de color pardo (areniscas). Contrastan principalmente las rocas oscuras con las blancas. La estructura mide 8,5 (longitud) x 7,5 metros y entre 0,30 y 0,40 m de altura. Se ubica en proximidad a un montículo.

Este tipo de estructuras son comparables con los geoglifos, ambos son vestigios arqueológicos recurrentes en el NO argentino. Por ejemplo a unos 150 km del lugar se encuentra la famosa Estrella de Vinchina (Pcia. de La Rioja) (Damiani, com. pers.). Recientemente Callegari y Raviña dieron a conocer estructuras de este tipo en regiones próximas (2000).

Se efectuó una recolección de materiales arqueológicos en los alrededores de la estructura, que dio como resultado la presencia exclusiva de material lítico.

#### **Material Lítico**

Instrumentos y núcleos (n=23)

Del total de las piezas, el 65% es de metacuarcita gris, el 30% es de cuarcita y hay un solo ejemplar de sílice. La estructura tipológica está compuesta principalmente por núcleos, el 87% de los cuales (n=20) son del tipo descrito en el acápite general. El resto del conjunto está integrado por un cepillo o rabbot, una raedera y un artefacto de formatización sumaria. La mitad de los instrumentos tienen corteza remanente.

Desechos de talla (n=15)

Como materia prima predomina la metacuarcita gris, seguidas por las cuarcitas y la sílice. Dado el tamaño de las piezas, que abarca las categorías mediano grande a muy

grande, el 73% de las piezas está entera. Las piezas enteras y las fracturadas con talón presentan talones lisos predominantemente, lisos naturales y naturales.

#### **4. Sector Río Ischigualasto**

##### **Sitio de superficie (sobre terraza):**

Es una terraza baja, a orillas del río Ischigualasto. Presenta sectores con abundante vegetación aunque la visibilidad arqueológica es buena. Se recolectó material cerámico y lítico que se presentó bastante disperso y en densidades más bien bajas.

##### **Material lítico**

Instrumentos y núcleos (n=6)

La estructura tipológica del conjunto está compuesta por cinco núcleos y una raedera, todos de cuarcita, con el 83% de las piezas con reserva de corteza. Los tamaños son grandes y muy grandes, y las formas base elegidas son guijarros y lascas espesas.

Desechos de talla (n=6)

Son todos de cuarcitas de diferentes colores. El 67% presenta reserva de corteza y también el 67% son piezas enteras. Los talones de las lascas son lisos naturales (con corteza) y lisos. Los tamaños de los desechos enteros son mediano grandes y grandes.

##### **Material cerámico**

Cerámica con engobe (n=19)

La superficie externa está simplemente alisada o cubierta con pintura roja y el engobe se presenta en la cara interna. Algunos fragmentos están tiznados. El antiplástico es mediano, abundante, donde predomina la arena redondeada. La atmósfera de cocción es tanto oxidante como reductora; en ambos casos, incompleta.

#### **6. Sector Kiosco:**

Se encuentra próximo (ca. 2 km) a una de las geoformas características del Parque que recibe este nombre y que está incluida dentro del circuito turístico. Está localizado aproximadamente a 2 km al este de Agua de la Peña.

##### **Sitio de superficie:**

Se llevó a cabo una recolección centrada en dos sectores. El primero abarca desde el bloque 1 con grabados hacia el Este, en un sector delimitado por afloramientos y grandes rocas caídas. Se formó además un pequeño alero, con sedimento arenoso de 2.50 m de ancho por 3.1 m de largo que no fue sondeado aún. El segundo sector comprende la terraza hacia el O del sector de bloques grabados.

## **Material lítico**

### Instrumentos y núcleos (n=20)

La estructura tipológica está compuesta principalmente por núcleos (n=14), con muy pocos ejemplares de artefactos de formatización sumaria o marginal, un cepillo y una punta entre muescas. Predomina la cuarcita como materia prima (60%), seguida de la metacuarcita gris (15%), las sílices coloreadas (10%), una volcánica no diferenciada, probablemente basalto y una pieza de arenisca silicificada. Los guijarros de cuarcita son la materia prima que presenta reserva de corteza en mayor medida. Los tamaños de las piezas enteras abarcan las categorías grande y muy grande. Los núcleos tienen como forma base guijarros, venillas o grandes lascas espesas.

### Desechos de talla (n=40)

También en el conjunto de desechos de talla predomina la cuarcita. Representa el 80% del total de piezas, mientras que la sílice, el cuarzo y una posible variedad de riolita están presentes en bajas cantidades. El conjunto tiene el 42.5% de formas base enteras, con tamaños grandes, mediano grandes y mediano pequeños, en ese orden de representación

Son mayoritarios los talones lisos y lisos naturales, aunque en menor proporción también los hay facetados y filiformes.

## **Material cerámico**

### Con engobe (n=3)

Son fragmentos posiblemente pertenecientes a la misma pieza. Están cocidos con atmósfera oxidante completa. La pasta tiene antiplástico en un 25%, de tamaño mediano, con predominio de arenas redondeadas claras y oscuras y gránulos blancos. Los tiestos se encuentran pintados en negro/rojo y negro/ante, tanto en la cara interna como en la externa.



### **Bloques con arte rupestre: (ver base de datos adjunta)**

Se trata de dos bloques de arenisca muy erosionados con grabados rupestres de asignación prehispánica. El bloque 1 tiene grabados en dos de sus caras. En la cara 1A tiene 10 motivos que consisten en: improntas de pisadas de felino, figuras de camélidos y humanas y motivos geométricos simples (espiral, óvalo, rectángulo). Los 3 motivos de la cara 1B son: una figura de un camélido, un círculo de doble contorno y líneas paralelas.

El bloque 2 presenta una cara muy erosionada con al menos cuatro motivos apenas visibles, se trata de una figura de círculos concéntricos y de tres cruces simples de contorno curvilíneo. Los motivos están fuertemente patinados y no contrastan con la coloración del soporte rocoso.

Sector Agua de la Peña: (Lat. S: 30° 5' 21.3" Long O 67° 55' 57.8")

Este sector fue, sin lugar a dudas, uno de los puntos más importantes para el asentamiento humano a lo largo de toda la secuencia de ocupación del valle. La presencia del único curso de agua permanente (Agua de la Peña) de Ischigualasto concentró la actividad humana en proximidad a sus márgenes desde hace posiblemente varios milenios atrás hasta momentos muy recientes.

Campamento Agua de la Peña (Sitio de superficie sobre terraza):

Se ubica en las cercanías del curso de Agua de la Peña. Es una terraza pleistocénica sobre el río, con un sustrato de arenisca consolidada, de 150 m por 50 m. Hacia el N hay una duna que invade la terraza, lo que dificulta la recolección. La superficie fue dividida en tres sectores, dos sobre la terraza y uno sobre la pendiente O de la duna que da al camino. Por la pendiente E-O y N-S de la terraza hay fuerte transporte de materiales, tanto por acción hídrica como eólica. Eso puede haber seleccionado el material, pudiendo recuperarse únicamente aquel que presenta volumen y tamaño suficiente como para resistir el arrastre. Por debajo de la terraza, en el sector medio, se encuentra un bloque con grabados prehispánicos.

### **Material lítico**

Recolectado los tres sectores de la terraza.

Instrumentos y núcleos (n=26)

Como materias primas, predomina la cuarcita, en segundo lugar una materia prima de color gris, denominada provisoriamente metacuarcita gris, en tercer lugar, la sílice. La estructura tipológica está compuesta principalmente por núcleos (n=20), del tipo de los descritos en el acápite general de tecnología lítica. El resto de los instrumentos de talla unifacial está conformado por un cepillo, una raedera, una muesca, una punta entre muescas y un artefacto con retoques sumarios en uno de sus filos. El único instrumento bifacial es una punta lanceolada, probablemente confeccionada a partir de una hoja o lámina. Presenta el ápice redondeado por astilladuras. Las formas base son casi en su totalidad lascas angulares, muy espesas. Predominan los tamaños grandes y muy grandes entre los instrumentos enteros.

#### Desechos de talla (n=57)

Casi en iguales proporciones, la cuarcita y la metacuarcita gris dominan entre los desechos. En menor proporción también está presente la sílice. Hay reserva de corteza en el 35% de los desechos de talla, que son de tamaños grandes y mediano-grandes, por lo general. Los talones de las lascas son lisos y espesos en su mayoría, aunque también los hay facetados, liso naturales, diedros y filiformes.

#### Refugio o “alojo”:

Los refugios o alojos son vestigios de las ocupaciones subactuales del valle. Están realizados con una base de hileras de pequeños bloques y completados con un entramado de ramas y palos de algarrobo, alpataco, retamo y jarilla cubiertos con barro. Estas estructuras utilizadas para pernóctar en forma precaria fueron construidas por los arrieros de vacunos que cruzaban el valle conduciendo el ganado con destino final en Chile. Algunas de ellas se conservan en buen estado y forman parte de los campamentos de arrieros que aún son visibles en Agua de la Peña y en otros sectores próximos a las corrientes de agua permanente y semipermanente de Ischigualasto.

Los restos de un palenque son también remanentes del uso del sitio como campamento en momentos recientes. Fuera del ámbito de Agua de la Peña se han encontrado grandes corrales construidos en espacios abiertos de estructuras rocosas cuya conformación natural permitía, con pocas modificaciones, el resguardo de grandes cantidades de cabezas de ganado.

Durante la campaña de 2001 se registró un alojó, que se encuentra en excelente estado de preservación, ubicado a 100 metros de la terraza mencionada. En este pequeño recinto subactual se excavó una cuadrícula de sondeo exploratorio. Se trata de una estructura pequeña, de bloques apilados sin argamasa, cerrado en tres de sus lados, abierto hacia el NO. En el muro O se utilizaron dos bloques grandes que fueron rellenos con piedras más pequeñas. Tiene techo de ramas, actualmente cubierto además por sedimento arenoso, fruto de la acción del viento. El interior de la estructura se encuentra totalmente colmatado por la arena.

Dimensiones:

Muro E: Long. 162 cm;      Altura: 44 cm;      Abertura del frente: 108cm

Muro O: Long: 130 cm;      Altura: 42 cm;      Ancho total: 212 cm

Se efectuó una cuadrícula de sondeo de 0.7m<sup>2</sup> y 0.5 m de profundidad que resultó estéril, tanto en observación directa como en zaranda. El sedimento excavado era arenoso y suelto, con mayor potencia hacia el interior de la estructura.

Bloque con grabados rupestres: (ver base de datos adjunta).

Se trata de un gran bloque de arenisca con 21 motivos grabados que cubren una superficie de unos 5 m<sup>2</sup> de una de las caras del bloque. Se destaca un enmarcado cuadrangular en cuyo interior figura una pirámide truncada de lados escalonados sobre la que se dispone una cruz de contorno curvilíneo. Este motivo es casi idéntico a otro registrado en el vecino Parque Nacional Talampaya (Giordano y Gonaldi 1991:90, lám. 4). Grabados de pisadas de felino, motivos geométricos simples – líneas, volutas, espirales, motivo en U con extremos en tridígitos– y una figura antropomorfa y otra de camélido lineal-esquemático con representación de las cuatro extremidades, completan el registro de motivos del bloque. Parte de los motivos de este sitio han sido reproducidos en Monetta y Mordo (1995-1996), Podestá y Rolandi (2000:72, fig. 5) y posteriormente han sido descritos por Riveros y Varela (2001).

## **8. Sector Piedra Pintada: (consultar base de datos e “informe específico sobre grabados rupestres”)**

La zona denominada Piedra Pintada se localiza aproximadamente a unos 18 Km hacia el oeste del sector Agua de la Peña. Se encuentra al pie de las barrancas Coloradas. Los bloques se ubican a lo largo de ambas márgenes del río La Chilca hasta el sector denominado Los Saltos, poco antes del encajonamiento de este curso de agua en la quebrada homónima.

Bloques con grabados rupestres:

Los bloques con grabados rupestres constituyen otra clara evidencia de las travesías de los arrieros a través de la cuenca de Ischigualasto. La mayoría de estos bloques de arenisca presentan signos grabados en su superficie que representan las marcas de ganado que utilizaban los arrieros para identificar a sus vacunos. Algunos pocos tienen representaciones grabadas de momentos de ocupación prehispánica (ver acápite “informe específico sobre grabados rupestres”).

Los bloques se localizan principalmente en la margen derecha del río La Chilca, sólo 3 de ellos se ubican en la margen opuesta (Bloques 15, 15', 16). Se encuentran en su totalidad en proximidad al curso de agua.

Los 30 bloques de arenisca se agrupan en 4 sectores (se ordenan de este a oeste)

- sector Piedra Pintada 1: margen derecha río La Chilca (bloques 1, 2, 2' y 3), margen izquierda (15 y 15').
- sector Piedra Pintada 2: margen derecha río La Chilca (bloques 4 a 14)
- sector Piedra Pintada 3, se divide en subsectores 3b: margen derecha (bloques 20 a 28) y 3a-margen derecha (bloques 18 y 19),
- sector Piedra Pintada 4 (Los Saltos): margen izquierda (bloque 16) y margen derecha (bloque 17).

## **9. Sector Quebrada de La Chilca: (consultar Base de datos)**

Existen referencias provenientes de relatos de pobladores actuales de San Agustín del Valle Fértil sobre la existencia de bloques con marcas de ganado en la Quebrada de La Chilca, más allá del sector 4-Los Saltos. La información proviene del fotógrafo Ercilio Carrizo que hace unos 30 años hizo el camino por la Quebrada de La Chilca llegando hasta

el Río Bermejo. Fotografió varios bloques con marcas de ganado durante el trayecto por la misma pero no precisó el lugar exacto de su localización. Relatos de pobladores de la región y personal del Parque confirman este circuito que se realizaba por esta quebrada para alcanzar el río Bermejo.

### **13.2.-INFORME ESPECÍFICO SOBRE TECNOLOGÍA LÍTICA**

Este informe sigue los lineamientos dados por Carlos Aschero para el análisis lítico (Aschero 1975, rev. 1983). En su mayoría, los sitios relevados son talleres de extracción de formas base, por lo que son abundantes los núcleos y nucleiformes, escasos los instrumentos formatizados y los tamaños de los desechos son mediano-pequeño, mediano-grande y grande. En algunos sitios, el material lítico se encuentra asociado a tuestos cerámicos de diferente tipo. Las características tecnológicas generales del material son las siguientes:

Instrumentos y núcleos

#### a) Composición de los conjuntos:

El porcentual de instrumentos formatizados es muy bajo en relación al total de artefactos.

Los grupos tipológicos representados son por lo general adscribibles a tareas de procesamiento: filo largo con retoques sumarios, raedera, punta entre muescas, raspador, cepillo o rabout, además de fragmentos de artefactos formatizados no diferenciados.

Las puntas de proyectil y los núcleos, por su parte, pueden adscribirse a tareas extractivas.

De las tres puntas de proyectil recolectadas, una de ellas (Sitio Los Pasantes) es una punta de flecha y fue confeccionada en sílice, a partir de una lasca mediana. Tiene aletas entrantes, limbo triangular y pedúnculo acuminado. En el mismo sitio se recolectó también una preforma de punta de proyectil, fracturada. Por su parte, en el sitio Agua de la Peña, se recolectó una punta lanceolada de cuarzo.

#### b) Materias primas

Como materias primas, predominan la cuarcita de diferentes colores, la metacuarcita de colores grises a violáceo, las sílices coloreadas y en porcentajes ínfimos, tobas silicificadas, cuarzos y basaltos.

Casi todas las materias primas, pero especialmente la cuarcita, se presenta en el área en la forma de nódulos de tamaños no muy grandes. No se han detectado talleres vinculados a afloramientos o fuentes primarias (sensu Nami 1985). Las rocas sobre las que se manufacturaron los instrumentos descartados son locales y son similares a las de los desechos de talla, salvo por una o dos excepciones. Las características geológicas del área y los diferentes procesos geológicos que modelaron el paisaje, hacen que el aprovisionamiento de rocas no haya sido un problema para los grupos del área.

La información geológica provista por el Dr.W. Sill nos indica que las rocas cuarcíticas que se encuentran en el Parque provienen de escorrentías triásicas (245 millones de años) desde la Sierra de Valle Fértil.

La abundancia y variedad de materias primas líticas aptas para la talla concuerda con la presencia de talleres de extracción de soportes, como los que se registraron. Como hipótesis a contrastar en el futuro, podría plantearse que la obtención de materias primas aptas para la talla lítica para abastecer otras localidades fuera del actual PPI, puede haber sido uno de los motivos de tránsito por la zona.

La reserva de corteza, es decir, la parte externa de los guijarros, se encuentra presente en diferentes porcentajes en todas las materias primas, especialmente en núcleos y desechos de talla.

#### c) Proceso de manufactura

Los núcleos fueron formatizados seccionando al guijarro en su porción media o media superior ("descabezado"), de modo de dejar una plataforma plana a partir de la cual se extraen lascas en forma perimetral.

De nódulos de tamaños mayores se obtuvieron lascas muy espesas que sirvieron luego como nucleiformes, para la extracción de formas base.

La extracción de hojas como formas base es muy escasa en el conjunto lítico general.

Los instrumentos son principalmente de talla unifacial y marginal, con excepción de dos puntas de proyectil y una preforma, que son de talla bifacial extendida.

Los instrumentos de talla marginal unifacial se encuentran formatizados por retalla o retoque. En muy pocos casos se observan dos series de lascados.

Los rastros complementarios (astilladuras y otro tipo de esquirladuras) en los filos no han sido considerados en este informe por tratarse de materiales superficiales, sujetos a la acción de procesos postdepositacionales de distinta naturaleza.

Los tamaños de los instrumentos enteros, abarcan desde el tamaño mediano pequeño al tamaño grande, con mayores frecuencias en los tamaños medianos grande y grande.

Los núcleos tienen tamaños que van desde mediano grande a muy grande.

#### Desechos de talla

Presentan las mismas materias primas que los instrumentos, así como tamaños similares y reserva de corteza variable.

A partir de las lascas enteras y con talón, se extrajo información acerca de los talones. Predominan los talones lisos, lisos naturales, naturales y facetados. Un muy bajo porcentaje de piezas presenta preparación del frente de extracción. Son talones espesos y es alto el porcentaje de piezas con este atributo presente.

Con excepción de una punta de proyectil tardía (Sitio Los Pasantes) no es posible adscribir cronológicamente los materiales líticos, dado que no son diagnósticos de ningún segmento temporal. Por otra parte, las características de los instrumentos y desechos líticos, sumado al hecho de ser materiales de superficie, inhiben la adscripción cronológica. La misma localización puede haber sido utilizada a lo largo del tiempo para las mismas o diversas actividades, generando un registro arqueológico en forma de palimpsesto.

Si asumimos lo anterior, hay que hacer notar que no ha habido grandes cambios en cuanto a la tecnología lítica, que es de baja inversión de energía y tiempo (Nelson 1991). Se observa asimismo un patrón recurrente en cuanto al modo de extracción de formas base, que puede tener su fundamento en la manera en que la materia prima aparece en la naturaleza, es decir, en forma de guijarros de diferente tamaño que son desbastados de una manera en particular y dan como resultado un tipo de núcleo casi excluyente.

### **13.3.-SOBRE TECNOLOGIA CERAMICA**

En todos los sitios relevados que presentaban evidencia cerámica, y en ocasiones dentro de los mismos sitios, la cerámica muestra variaciones que parecen ser tanto cronológicas como de lugar de origen.

Es posible establecer una asignación cronológica relativa de la cerámica hallada por su similitud con otros ejemplares hallados en el área en claros contextos estratigráficos. La cerámica decorada (y creemos que también la ordinaria) pertenece a dos estilos diferentes que se sucedieron en el tiempo. El primero de ellos en antigüedad sería el llamado Calingasta II (Gambier 1974, 1975a, b, 2000; González 1967, 1978, Nardi 1969) en su representación incisa, asignado al año 400 de nuestra era (González 1967). El segundo, el Angualasto/Sanagasta (Gambier 1974, 1975a, b, 2000; González 1967, 1978, Nardi 1969), aparece tanto en las líneas curvas y rectas pintadas en tonos rojos y negros sobre fondos ante y rojo como en líneas rectas incisas. Este estilo tendría unos 1000 años de antigüedad.

Se usó una gran diversidad de materias primas como antiplástico, algunas de las cuales parecen provenir de distintas fuentes, aunque sería necesario contar con estudios geológicos de la zona para confirmar este dato. Además, la manipulación de éstos durante la etapa de manufactura produjo diferencias notables entre las muestra cerámicas recolectadas en el Parque. La principal fuente de variabilidad la proporciona la cantidad de cada uno de los materiales antiplásticos incorporados a la pasta, si bien siempre nos encontramos dentro de un rango de 10% a 30%, habitual en este material (Orton et al 1997; Rice 1987; Sinópoli 1991, entre otros), la muestra recolectada suele ser de 10%-15% en los casos con menor carga, hasta un 25% en los que presentan abundante antiplástico.

En cuanto al origen de los materiales, podemos decir que en su mayoría se aprovecharon las arenas cuarcíticas y volcánicas de la zona, ya sea agregadas o las incluidas dentro de los mismos bancos de arcilla que se utilizaron. Además, en algunos fragmentos se observan restos vegetales calcinados, carbonato de calcio (posiblemente restos de conchillas), roca triturada y gránulos blancos volcánicos.

El grado de fragmentación del registro no nos permitió hacer reconstrucciones completas de las formas de las vasijas. Se obtuvieron algunas generalizaciones a partir de los bordes, bases y algunos tiestos que pertenecían al cuerpo del recipiente, junto con la



información proporcionada por los antecedentes bibliográficos para las zonas colindantes, principalmente el sur y el oeste de la provincia de San Juan (Gambier 1974, 2000; González 1967, 1978). En líneas generales describiríamos las formas como subglobulares (principalmente ollitas) cuencos, vasos de paredes rectas y unos recipientes subglobulares de paredes gruesas que podrían haber servido para almacenaje, tanto de sólidos como de líquidos, ya que la superficie interna suele estar impermeabilizada mediante pulido y engobe. Los bordes son en su mayoría rectos; unos pocos están levemente evertidos y se halló un solo ejemplar con labio superpuesto.

Las asas son de dos tipos: circulares macizas, que se unen al cuerpo con mamelones internos, y en cinta. Todos los ejemplares hallados carecen de decoración. Todos los ejemplares de bases recolectados son cóncavos, con poca curvatura y diámetro inferior a los 15 cm. En su mayoría pertenecen a recipientes con paredes de gran grosor. No apareció ninguna base con soporte, un estilo frecuente en la zona.

Aparecen también otras manifestaciones que, si bien no son diagnósticas para su asignación témporo-espacial, aportan datos de interés. En cuanto a defectos en la manufactura, los más notables son dos tipos de marcas, dejadas ambas por el instrumento utilizado para el acabado de la pieza: las huellas dactilares que aparecen en dos fragmentos y las líneas dejadas por un instrumento filoso que seguramente sirvió para alisar la pieza.

La conservación del material es, en líneas generales, muy buena, debido fundamentalmente a la aridez y el despoblamiento del lugar. Sin embargo, en algunos fragmentos (especialmente de los sitios Aguas de Ischigualasto y Campamento Agua de la Peña) aparecen muy meteorizados. También es frecuente en la muestra la presencia de manchas de manganeso y adherencia de sales.

#### **13.4.-INFORME ESPECIFICO SOBRE GRABADOS RUPESTRES**

Sector Piedra Pintada. Parque Provincial Ischigualasto

Se brinda información específica sobre los grabados rupestres denominados “marcas de ganado”, que ha sido publicado en dos oportunidades (Podestá y Rolandi 2000 y 2001).

Las marcas han sido grabadas en caras de bloques, algunos de ellos previamente utilizados en momentos prehispánicos como soportes para la ejecución de arte rupestre. En

estos últimos casos no se han registrado superposiciones entre las marcas grabadas y las representaciones preexistentes. Hay bloques grabados en sus múltiples caras y otros con sólo dos o tres caras cubiertas.

En su mayoría las marcas consisten en letras que, como ocurre en la actualidad, corresponden a las iniciales del propietario del ganado. Es de destacar que todas ellas son letras de imprenta en mayúscula y que presentan una cuidadosa grafía a través de la cual se destacan los extremos de la letra con volutas o segmentos. Alguna letra aparece contorneada por un círculo (Bloque 4, cara A), práctica común en el diseño de marcas de ganado. Otras representaciones que se yuxtaponen a los grabados de marcas consisten mayormente en simples motivos geométricos. Hay motivos en herradura de equino, otros que podrían corresponder a figuras humanas, trazos curvilíneos o rectilíneos simples, dobles y múltiples con pequeños círculos en los extremos, espirales, etc. (Bloque 11, cara A). Se han registrado también números (por ejemplo el 20) (Bloque 4, cara B) y algunas fechas incisas (1880, 1903 y 1908) que permiten situar cronológicamente la ejecución de estos motivos grabados<sup>1</sup>.

Los bloques jalonan lo que constituye un corredor natural que se encuentra al pie de las Barrancas Coloradas que era aprovechado por los arrieros en su largo derrotero que se originaba en las distintas provincias del oeste y centro del país (Córdoba) y cuyo destino final se encontraba en el norte de Chile. Atravesado el valle de punta a punta, los arrieros conducían cientos de cabezas de ganado hasta el río La Chilca, situado hacia uno de los extremos del valle de Ischigualasto, que los guiaba directamente al río Bermejo. De allí arriaban hasta Jáchal, pasando antes por Huaco, Niquivil y otras localidades intermedias. En localidades próximas al límite con Chile, como por ejemplo en el curso medio del río de Los Patos a unos 100 km. de Pachón, se han registrado también representaciones de marcas de ganado (Damiani com. pers.). En Jáchal y en Iglesia, zona con excelentes pastizales, se esperaba el paso del invierno y se realizaban los preparativos para el cruce de la Cordillera de los Andes cuando sus cumbres y valles se despejaban de los mantos de nieve invernales. Parte de los preparativos consistían en herrar a los vacunos. Sus pezuñas eran cubiertas por

---

en noviembre de 2001 Rolandi y Podestá consultaron el libro de registro número 2 de marcas que se encuentra en la Municipalidad de San Agustín del Valle Fértil (no se pudo acceder al primero) en el cual se han registrado las marcas desde 1962 a 1982. El objeto de esta consulta ha sido conocer la posible pervivencia de alguna de las marcas grabadas en los bloques. Este trabajo se encuentra en proceso.

herraduras –que hoy aún se encuentran diseminadas por los campos- para poder trasponer con menor dificultad el piso rocoso. Este comercio de ganado con Chile, que se originó a fines del siglo XVI a raíz de la gran demanda de ganado cuyano por parte de los enclaves españoles del país vecino (Michieli 1992), tuvo un resurgimiento a fines del siglo XIX y a comienzos del XX debido a las minas de salitre en explotación en el norte de Chile.

La ejecución de marcas de ganado sobre rocas ya había sido registrada por diferentes investigadores tanto en el NO argentino como en la Patagonia. Alfaro de Lanzone (1979), Fernández Distel (1992) y Fernández (2000) describen sitios con grabados de este tipo en la provincia de Jujuy. Fernández interpreta algunos signos procedentes de El Toro (provincia de Jujuy) como marcas de hacienda y las adscribe a un momento “histórico tardío”. Estos se encuentran asociados y en ocasiones superpuestos a grabados de mayor antigüedad (Fernández 2000:54). El arquitecto Williams (1983) publica una serie de dibujos correspondientes a grabados sobre rocas halladas en el establecimiento El Gólgota en la Quebrada del Toro, provincia de Salta, que parecen consistir en representaciones de marcas de ganado, si bien el autor no las interpreta de esta manera. Hajduk (com.pers.) y Biset mencionan grabados de marcas en un sitio de la provincia del Neuquén. Cabe destacar también un estudio de Moldes (1999) donde describe la supervivencia de antiguos motivos del arte rupestre patagónico en marcas de ganado equino registradas por propietarios de raigambre indígena en la provincia de Río Negro.

A pesar de estos aportes, el tema está lejos de ser agotado y los hallazgos de Ischigualasto ofrecen nuevos interrogantes al estudio de estas manifestaciones que podemos considerar expresiones de arte rupestre reciente y ser estudiadas dentro del campo de la arqueología histórica.

### **Relatos de pobladores actuales:**

La información sobre los antiguos arrieros se completó con entrevistas realizadas, en el año 2000, a dos pobladores de la localidad de Balde del Rosario, los informantes Eladio Díaz y Martín Villafañe que relataron las jornadas de trabajo transportando ganado vacuno. Ellos mismos, protagonistas de estos arreos, explicaron la existencia de los grabados de marcas sobre las rocas para señalar que “por aquí pasaba el arreo de fulano de

tal” y que “ellos pintaban las marcas para que quede como un recuerdo”. Villafañe indicó que “vamos por un lugar que no conocemos y ponemos una señal”.

En 2001 se entrevistó al Sr. Teodomiro Ontivero y a su esposa Ernestina de la localidad Los Rincones que proporcionaron más información sobre las paradas de los itinerarios de los arrieros y mencionan que los grabados se hacían “para que quede de recuerdo la marca de la gente” y que a la piedra “la pintan con una cuña”. Los relatos han sido grabados y el INAPL posee la transcripción.

### **13.5.-Agradecimientos:**

Nuestro agradecimiento al personal del Parque Provincial Ischigualasto por la colaboración prestada durante los trabajos de campo, muy especialmente a Dante Herrera y a su Director, el Dr. Justo Marquez. A Eladio Díaz y a la familia de Martín Villafañe de Balde de Rosario por sus emocionantes relatos y a Teodomiro Ontivero y a su esposa Ernestina de la localidad Los Rincones por la información brindada sobre los antiguos arrieros. Al fotógrafo de San A. del Valle Fértil, Sr. Ercilo Carrizo por habernos facilitado las fotografías de los bloques con grabados ubicados en la quebrada La Chilca. A Cesar Carmona quien documentó y dio a conocer nuestro trabajo a través de los medios periodísticos. El Prof. Oscar Damiani nos ayudó en el relevamiento durante todos los trabajos de campo, identificó el material geológico y realizó mapas e imágenes.

No podemos dejar de mencionar al Dr. William Sill quien nos convocó a trabajar en el Parque y de cuya mano disfrutamos cada pequeño espacio y tiempo de la magia del Valle de Ischigualasto y de sus pobladores.

### **13.6.-Bibliografía**

- Administración de Parques Nacionales. 2000 Separata resumida del plan de manejo del Parque Nacional Talampaya-Fase 2, preliminar. Provincia de la Rioja, Argentina. Delegación Regional Centro. MS
- Alfaro de Lanzone, L.1979 Petroglifos y pictografía de Rinconada (Puna de Jujuy). En: Miscelánea de arte rupestre de la República Argentina. Monografías de Arte Rupestre. Arte Americano 1(13-35 pp.), Barcelona.

- Aschero, C. 1975 Ensayo para una clasificación morfológica de los artefactos líticos aplicada a estudios tipológicos comparativos. Informe de Investigación al CONICET, Buenos Aires. MS
- 1999 El arte rupestre del desierto puneño y el Noroeste argentino. En: J. Berenguer R. y F. Gallardo I. (eds.) Arte Rupestre en los Andes de Capricornio (pp.97-133). Museo Chileno de Arte Precolombino, Santiago de Chile.
- Cáceres Freyre, J. 1966. Los grabados primitivos de la Quebrada de Talampaya. Diario La Nación. Buenos Aires, 30 de abril.
- Callegari, A. y G. Raviña. 2000 Construcciones de piedras de colores. El empleo recurrente del negro, rojo y blanco. En: (M. Podesta y M de Hoyos ed.) Arte Rupestre en las Rocas. Arte rupestre, menhires y piedras de colores en Argentina, pp. 113-120. SAA y INAPL, Bs. As
- De la Fuente, N. y G. Arrigoni. 1971 Nuevos petroglifos de la región de Talampaya. Provincia de La Rioja. Instituto de Antropología. Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Católica de Córdoba.
- Escolar, D. 1996-1997 Prácticas espacio-temporales, poder e identidad entre los baqueanos de los Andes sanjuaninos. Cuadernos del INAPL 17: 17-39. Buenos Aires.
- Fernández, J. 2000 Algunas expresiones estilísticas del arte rupestre de los Andes de Jujuy. En: M. M. Podestá y M. de Hoyos (eds.) Arte en las Rocas: arte rupestre, menhires y piedras de colores en Argentina (pp.41-57). SAA y AAINA, Buenos Aires.
- Fernández Distel, A. 1992 Investigación sobre el arte rupestre Hispano-Indígena del N.O. de la República Argentina. En: R. Querejazu Lewis ed. Arte rupestre colonial y republicano de Bolivia y países vecinos. Contribuciones al Estudio del Arte Rupestre Sudamericano 3 (pp.172-198). SIARB, Bolivia.
- Gambier, M. 1974 Primitivo poblamiento agrícola prehispánico del Valle de Iglesia. Hunuc Huar II. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo. Universidad Nacional de San Juan.

- Gambier, M. 1975a Arqueología de la Región Occidental de Cuyo y sus relaciones con el Noroeste Argentino. Publicaciones del Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo. Universidad Nacional de San Juan.
- Gambier, M. 1975b Las habitaciones semisubterráneas de Bauchaceta, Iglesia, San Juan. Publicaciones del Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo. Universidad Nacional de San Juan.
- Gambier, M. 2000 Prehistoria de San Juan. Ansilta Editora, San Juan.
- Giordano, A. R. y M. E. Gonaldi, 1991 Manifestaciones del arte rupestre en una zona de alto interés turístico. Una política de protección. En: M.M. Podestá, M. I. Hernández Llosas y S. F. Renard (editoras). El Arte rupestre en la Arqueología Contemporánea (85-91 pp.), Buenos Aires.
- Gonaldi, M. E. 1999 Patrimonio arqueológico del Parque Nacional Talampaya (Provincia de La Rioja-Argentina). Informe. MS
- González, A.R. Una excepcional pieza de mosaico del NO argentino. Etnía 6, Olavarría.
- Arte precolombino de la Argentina. Filmediciones Valero, Buenos Aires.
- Nami, H. 1985 El subsistema tecnológico de la confección de instrumentos líticos y la explotación de los recursos del ambiente: una nueva vía de aproximación. Presentado en el 45° Congreso Internacional de Americanistas, Bogotá. MS.
- Nardi, R. 1969 Contribuciones a la arqueología de San Juan. Cuadernos 6 . Instituto Nacional de Antropología, Buenos Aires.
- Nelson, M. 1991 The Study of Technological Organization. En Archeological Method and Theory, editado por Michael Schiffer, vol. 3, pp.57-100. University of Arizona Press. Tucson.
- Michieli, C. T. 1992 Tráfico Transcordillerano de ganado y la acción de los indígenas en el S. XVII. Publicaciones. Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo. UNSJ.
- Moldes, B. 1999 Perduración del simbolismo aborígen en el espacio rionegrino (1884-1920). Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina. Tomo 2 (495-459).

- Monetta, A. y C. Mordo. 1995-1996 Ischigualasto-Talampaya. Tiempo de dinosaurios. Manrique Zago ed., Bs. As.
- Orton, C., P. Tyers y A. Vince La cerámica en arqueología. Editorial Crítica, Barcelona.
- Podestá, M. M. y L. Manzi 1995 Arte rupestre e interacción interregional en la Puna argentina. Cuadernos del INAPL 16:367-399. Buenos Aires.
- Podestá, M. M. y D. S. Rolandi 2000 Sobre dinosaurios y marcas de ganado. Prospección arqueológica en Ischigualasto (Valle de la Luna- Provincia de San Juan). Novedades de Antropología. Boletín Informativo del INAPL. Secretaría de Cultura y Comunicación 37:3-6. Buenos Aires. Secretaría de Turismo, Presidencia de la Nación
- 1999 A proposal for the nomination of the natural-cultural parks Ischigualasto-Talampaya as a World Heritage site. MS.
- Rice, P. Pottery analysis. University of Chicago Press, Chicago.
- Riveros, M. G. y A. del V. Varela 2001 Ischigualasto: estudio preliminar del arte rupestre. En: Publicaciones (Nva Serie). Instituto de Investigaciones Arqueológicas y Museo. Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Universidad Nacional de San Juan 25: 131-147.
- Schobinger, J. 1966 Nota sobre los petroglifos de Talampaya (Prov. La Rioja). Antiquitas 2:1-4. Buenos Aires, Universidad del Salvador.
- Sill, W. S/f. Apuntes para la prensa. Ischigualasto. MS
- 1999 El Idioma de Ischigualasto. La Hoyada de Ischigualasto. ECO de Valle Fértil. Abril.
- Sinopoli, C. Approaches to Archaeological Ceramics. Plenum Press, Nueva York
- Williams, A. 1983 Un descubrimiento arqueológico en la Quebrada del Toro. Diario La Nación, sección Letras, Artes, Ciencias. Buenos Aires, enero (1-2 pp.).
- Yacobaccio, H. 1979 Arte rupestre y tráfico de caravanas en la Puna de Jujuy: modelo e hipótesis. Antiquitas 2:392-407. Actas de las Jornadas del NOA. Buenos Aires, Universidad del Salvador.

## **14.-MARCO REGIONAL**

### **14.1.-Caracterización Socioeconómica de la Región**

El área de amortiguación del Parque Provincial Ischigualasto, ubicada en la zona norte del departamento Valle Fértil, incluye las poblaciones de Baldes del Rosario y Baldecitos y comparte en general las características del departamento en su conjunto. Valle Fértil registra un proceso de depresión absoluta y relativa en sus condiciones socioeconómicas, en razón del deterioro que opera históricamente en él y las diferencias que presenta con relación a la provincia. Esta situación se presenta en forma homogénea en el departamento, es de vieja data y está relacionada con los procesos de transformación territorial que han operado en el país como consecuencia de la dinámica asumida por los modelos de crecimiento dominantes. El modelo de acumulación que asignó a la Pampa Húmeda un papel central en la producción ganadera y a San Juan un rol productor vitícola, generó desigualdades estructurales entre las distintas regiones de la provincia.

Dada la inserción del oasis del Valle de Tulum en el modelo vitivinícola, el resto de las zonas de la provincia sólo tuvieron un rol subordinado. La expansión de la vitivinicultura provincial demandó madera para parrales, obras de infraestructura y carbón para uso doméstico, industrial y transporte lo que generó una explotación indiscriminada de los bosques naturales de Valle Fértil

El estilo de desarrollo hegemónico ha operado asignando un lugar marginal a la zona, lo que permite comprender la escasa atención hacia la actividad ganadera y el estímulo a la sobreexplotación forestal. La intensidad de la explotación forestal es más visible en el norte departamental en el que, combinada con una ganadería caracterizada por un manejo extensivo, tradicional y naturalista, ha impactado más negativamente arrojando mayores niveles de degradación. Esta zona -de marcada susceptibilidad en términos de las condiciones ecológicas naturales - acusa la mayor intensidad en los niveles de degradación. En ello incide, desde la acción humana, una historia de uso que registra mayor antigüedad e intensidad, que no ha atendido a la fragilidad del sistema profundizando el proceso de desertificación .



La situación de aislamiento no sólo geográfico, sino también económico y político de Valle Fértil parecería asociada a su ubicación entre dos regiones económicas diferentes: por un lado, la vitícola y por otro, la de ganadería seleccionada y cerealera; y a que políticamente está vinculado a una región como la vitícola, a la cual económicamente no pertenece ya que su actividad principal es la ganadería extensiva. Durante la década del 90 las actividades económicas del departamento fueron consideradas inviables desde el modelo dominante. La salida de la convertibilidad permite vislumbrar un nuevo horizonte de posibilidades en el cual la actividad turística sustentable aparece como una alternativa viable para la zona.

#### **14.2.-Condiciones socioeconómicas**

Si bien la población de Valle Fértil registra en 2001 un aumento respecto de 1991 (de 5644 a 6846 habitantes), es uno de los departamentos que menos población aporta al total provincial, manteniendo en los dos últimos censos la proporción de 1.1%. La tasa media intercensal registra 120.2. La tasa de crecimiento intercensal 1991-2001 creció a 21%, mientras que entre 1980-1991 el valor registrado era 3.5%. En esto estaría incidiendo una disminución en los niveles migratorios como consecuencia de la crisis ocupacional en las zonas tradicionalmente receptoras.

La densidad poblacional es insignificante dado que no alcanza a un habitante por Km<sup>2</sup>. La población se concentra en la Villa San Agustín, cabecera del departamento y en un rosario de pequeños oasis, Chucuma, Astica, Usno y otros aún menores llamados baldes, como Baldes del Rosario y Baldecitos. La actividad humana que en un comienzo se concentró en los puntos donde existe agua segura, abundante y de buena calidad se fue extendiendo a áreas menos favorables.

Valle Fértil registra valores críticos en necesidades básicas insatisfechas (NBI), siendo los hogares en esta situación el 29,8%, los que representan al 32,9% de la población (datos de 2001). Según datos de 1991 Valle Fértil registra valores críticos en casi todos los indicadores de las NBI, lo que lo transforma en uno de los más vulnerables de la provincia, en especial en relación con: capacidad de subsistencia (43% de los jefes de hogar con primaria incompleta); tasas de escolarización con valores relativamente bajos para el grupo

etario 13-17 años (54,7%); alta proporción de viviendas deficitarias (57,8%); significativo aumento de viviendas desocupadas entre 1980-1991, indicador indirecto de migración.

Datos de 1996, muestran que el departamento cuenta con un hospital, ocho puestos sanitarios, en general de baja complejidad y siete postas distribuidas en distintos puntos. Un indicador de salud que presenta una evolución favorable es la tasa de mortalidad infantil que ha tenido una importante disminución en las tres últimas.

En el período 1970-1991 la tasa neta de incremento de desocupación es mayor que la tasa neta de incremento de la PEA. Se trata de un departamento con escasas oportunidades de empleo. Es probable que por esa razón y como estrategia de retención en la zona, una alta proporción (59 %) de obreros y empleados están insertos en el sector público y se advierte una significativa presencia de trabajadores por cuenta propia.

La estructura económica puede definirse como de fuerte predominio de las actividades primarias y terciarias, con escasa relevancia de actividad industrial.

Según el último Censo Nacional Agropecuario de 1988, de la superficie del departamento que es de 6419 Km<sup>2</sup>, cerca del 50% corresponde a Explotaciones Agropecuarias (EAP) bien delimitadas y el resto comprende EAP sin límites precisos. En el primer caso el régimen de tenencia predominante es la propiedad personal o familiar que registra el 89.1%, con sólo 10.6% de superficie bajo arrendamiento. Las explotaciones sin límites precisos comprenden tierras fiscales y campos comuneros que son objeto de ocupación de hecho y ocupación con derechos no saneados. Este último caso es un resabio de la época de la colonia particularmente presente en la zona al norte de la Villa de San Agustín, dado que las tierras fueron concedidas a sus propietarios originarios a través de mercedes reales, sin que su descendencia haya saneado los títulos de propiedad.

Es significativa la superficie ocupada por bosques y montes naturales: 250.130,4 Has. Las pasturas naturales ocupan 15.681,3 Has y sólo 592,5 Has es superficie implantada.

Son estos rasgos naturales los que definen la escasa importancia de la actividad agrícola y en cambio operan como condiciones relativamente favorables para la actividad ganadera y forestal. También por estas características es frecuente encontrar formas de

tenencia de la tierra que combinan propiedad con arrendamiento de tierras y/o uso de campos comuneros. Esta práctica, como alternativa de mantenimiento del ganado, aparece asociada a la escasez de pasturas naturales, a menudo disminuidas además por sobrepastoreo y tala de especies arbustivas.

### **14.3 - Uso de la Tierra**

#### Actividades productivas

Con relación a las actividades productivas, el departamento se caracteriza por la presencia de la ganadería extensiva como actividad principal, compartiendo con Calingasta, Iglesia y Jáchal el desarrollo de la actividad ganadera de la provincia. Esta es de escasa significación, en relación a otras zonas ganaderas del país por condiciones ambientales menos favorables con la resultante de un ganado de menor calidad y dificultades para una inserción competitiva en los mercados.

La actividad ganadera se introduce en Valle Fértil con la colonización española y se ha mantenido con un manejo tradicional desde entonces. Ha tenido épocas de esplendor en el siglo XIX hasta alrededor de 1930, asociadas al tráfico comercial con Chile, alcanzando niveles importantes de vacunos, que bajo cifras muy pesimistas, debió superar las 50.000 cabezas. En esta etapa la provincia de San Juan se transformó en zona de tránsito que conectó a las zonas ganaderas del interior argentino con la región minera del país trasandino. Las pasturas naturales de Valle Fértil facilitaron el desarrollo de una ganadería de cría de relativa importancia para la región, hacienda que luego de ser engordada en los potreros de alfalfa de Jáchal era introducida en épocas propicias, a través del departamento Iglesia a la zona de Valparaíso y Coquimbo, principales destinos del ganado sanjuanino.

La declinación de la actividad minera del norte chileno y los fuertes aumentos de derechos de Aduana con que se gravó a la importación de ganado, marcaron un punto de inflexión en la tendencia expansiva de la actividad ganadera en el departamento. El desarrollo a nivel nacional de un modelo de articulación central, que asignó a las economías regionales periféricas un rol productor determinado, que en el caso de la provincia fue la vitivinicultura, reservando la pampa húmeda como zona de cría y engorde de ganado, permiten comprender el decrecimiento de la importancia de la actividad durante

el siglo XX en San Juan. La expansión de la vitivinicultura demandó madera para parrales con la resultante de la tala intensiva de bosques naturales de algarrobo y quebracho, lo que incidió negativamente en la generación de nuevas pasturas y aparición de procesos erosivos, degradando la capacidad de los campos para la ganadería

Con posterioridad a la etapa expansiva, la actividad ganadera departamental se desarrolló con altibajos, pero siempre en un nivel muy inferior al de su época de auge. A pesar de su disminución la actividad en el valle continúa con fuerte arraigo como actividad principal, aunque no ya con capacidad dinamizadora.

Los rasgos esenciales de la práctica ganadera son que es extensiva, con manejo predominantemente "tradicional y naturalista" o sea a campo abierto, asentado en el uso de recursos naturales disponibles, escasa inversión de capital e incorporación de tecnología, con una inserción marginal en el mercado. Se trata de una actividad desarrollada mayoritariamente por gente de la zona, con fuerte presencia en la cotidianeidad del poblador, condicionando la dinámica social del departamento.

La ganadería está espacialmente presente en todo el departamento, no obstante en la etapa de auge de la actividad ganadera, desde fines del siglo pasado hasta la década del treinta, la zona norte fue el centro dinámico de una ganadería de cría vinculada al comercio con Chile y ha contribuido con la concentración de población en ella.

En cuanto a la actividad agrícola el departamento cuenta con una agricultura de secano y otra bajo riego. Hoy ambas revisten escasa importancia absoluta y relativa y están significativamente afectadas por el proceso de deterioro de las condiciones agroclimáticas de la zona, costos de la energía y problemas de mercado. La agricultura de secano, practicada desde antes de la colonización, mantiene un manejo rústico y se orienta al consumo familiar. En cambio, la agricultura bajo riego está concentrada en el área de influencia del dique en una extensión actualmente poco significativa, incorpora capital y tecnología y está orientada al mercado.

La explotación forestal históricamente estuvo fuertemente ligada a demandas externas y orientada a soportes para parrales, postes para alambrados, cera de retamo, madera para durmientes y leña. Actualmente la explotación forestal no aparece ligada al desarrollo de una actividad económica continua en la zona.

Otra de las actividades económicas desarrollada es la minería, que actualmente presenta poco dinamismo y su aporte a la producción provincial es relativamente bajo, con marcadas oscilaciones a causa de problemas de mercado, distancias e infraestructura vial deficitaria.

La artesanía constituye una actividad que representa una fuente alternativa de ingresos para las unidades domésticas. Son conocidas las teleras o tejedoras que realizan sus obras con recursos de la zona y en telares criollos. Los hombres se destacan en sus trabajos en cuero, lana, madera y metales para la obtención de monturas, trenzados, estribos, pellones, cuchillos que se comercializan fundamentalmente en la zona a turistas, en mercados artesanales y comercios de la capital provincial. El incremento de la actividad turística en el departamento en los últimos años ha generado una mayor demanda de productos artesanales. La habilitación de un mercado artesanal en el área de acceso al Parque Ischigualasto, ha contribuido a la incorporación de piezas artesanales de carácter innovador. Estas obras se basan en el aprovechamiento de nuevos elementos naturales cuyo diseño tiene como motivo fundamental los atractivos del parque.

Con respecto al turismo, el Parque Provincial Ischigualasto es el atractivo natural más importante y más reconocido de la provincia de San Juan. Después de la declaración de Patrimonio Natural de la Humanidad, junto con el Parque Nacional Talampaya conforma un solo sitio, seduciendo de esa manera a una potencial demanda que se puede convertir en efectiva a través de políticas de promoción más firmes.

A través de un enfoque diferente al que se estaba llevando a cabo, por parte de los Gobiernos que integran el Nuevo Cuyo, promocionando regionalmente la zona, se visualiza claramente la repercusión positiva en la demanda turística que se ha visto incrementada año a año en ambos parques.

El turismo interno en nuestro país ha crecido considerablemente por diferentes razones. Sin dudas que uno de los factores que más ha influido fue el económico, pero nuevas promociones llevadas a cabo por los organismos oficiales y privados, en los centros de emisión más importantes, permite que toda el área sea considerada una oferta para tener en cuenta.

Sigue pendiente el segmento del turismo extranjero, al cual todavía no se lo aborda adecuadamente. Un gran porcentaje de turistas extranjeros manifiestan la falta de

información y lo difícil que les resulta el acceso. Sin lugar a dudas que la distancia es un factor negativo para este segmento, como también el problema de comunicaciones ya sea a través de medios de transporte terrestre como aéreos.

La implementación de políticas concretas repercutirá positivamente en la zona de influencia, constituida principalmente por las localidades aledañas. La finalización de los trabajos que están llevándose a cabo en la Ruta Provincial 510 permitirá que la Villa San Agustín como el resto de las localidades puedan obtener mayores beneficios ya que de esa manera podrán contar con una comunicación más fluida con el atractivo, pero principalmente con su demanda.

La actividad turística tiene que ser desarrollada de una manera efectiva pero responsable, sin perjudicar al medio ambiente. La conservación y el turismo pueden encontrar un equilibrio en el que ambos se verán beneficiados. Basándose en el verdadero concepto de sustentabilidad, como lo indica en su informe Brundtland (1987), que consiste en “Satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la posibilidad de satisfacciones propias de las generaciones futuras”.

Con una infraestructura acorde con las necesidades de la demanda, la actividad turística puede desarrollarse en armonía, en donde la preservación no peligraría en lo más mínimo. Respetando la capacidad de carga del atractivo nos conducirá al éxito de la conservación y dotando al área de los servicios adecuados permitirá que el visitante satisfaga su deseo de conocer y disfrutar del lugar, otorgándole mayor calidad a su experiencia personal.

El desarrollo turístico es posible de realizar sin que con esto se vea afectado uno de los pilares en lo que basa su importancia el atractivo, como resulta ser la escasa presencia de la mano del hombre.

Una breve reseña histórica permite apreciar la política llevada a cabo con intermitencias, tanto en el área turística como en el área de conservación. La promoción turística nunca estuvo ausente, en mayor o en menor medida siempre fue realizada y el resultado de ella es su actual posicionamiento. En cuanto al área de conservación no fue desarrollada en plenitud.

El Gobierno de la Provincia de San Juan, declara al área, el 3 de noviembre de 1971, como Parque Provincial Natural Ischigualasto. A partir de esa declaración empezó a

depender de diferentes áreas dependientes del Ejecutivo Provincial, como la Dirección de Recursos Renovables, la Dirección de Parques y Paseos, hasta que pasa a depender del Municipio de Valle Fértil en 1979.

En el año 1994, el Ejecutivo Provincial lo administra nuevamente a través de la Subsecretaría de Turismo, convertida después en Dirección Provincial. Después de la Declaración de Patrimonio Natural de la Humanidad, en noviembre del 2000, la Dirección de Política Ambiental administra el parque hasta la declaración de la Ley Provincial 7474, sancionada en el año 2004, en que pasa a convertirse en ENTE AUTARQUICO ISCHIGUALASTO.

En los primeros comienzos el control vehicular y la recepción se realizaba en la localidad de Baldecitos, en donde residían los guardaparques y los baqueanos de la zona que habían sido convocados. Por tal motivo el circuito turístico comprendía 80 km de extensión.

A finales de los 70 y durante la década del 80 la única infraestructura existente era el edificio donde hoy se encuentra ubicada la Confitería, que por aquellas épocas era utilizado como Oficina de Informes y Casa de Guardaparques. Es por ello que en este edificio se encuentran ubicados los únicos sanitarios con los que se cuenta en la actualidad.

En el 90 se habilita el nuevo sector donde funciona actualmente el Centro de Informes y Residencia de Guardaparques, cediendo la antigua edificación para la instalación de la Confitería.

## 15.-USO PÚBLICO

### Visitantes

Tabla 15.1.- Estadísticas Anuales de Visitantes al Parque Provincial Ischigualasto

<b>Año</b>	<b>Turistas</b>	<b>Incremento respecto del año anterior %</b>	<b>Incremento respecto 1994 %</b>
1994	15228		
1995	15240	0,1	0,1
1996	22462	47,4	47,5
1997	24817	10,5	63,0
1998	33722	35,9	121,4
1999	25326	-24,9	66,3
2000	26573	4,9	74,5
2001	28242	6,3	85,5
2002	29532	4,6	93,9
2003	36843	24,8	141,9
2004	46580	26,4	205,9



## COMPOSICIÓN DEL MERCADO

**Europa: Alemania - Francia- España- Suiza - Inglaterra-Italia-Bélgica**

**Asia: Japón- Corea**

**América Lat.: México**

**Paises Lim.: Brasil - Paraguay – Uruguay**

**Buenos Aires - Mendoza - Córdoba - Santa Fe - Ciudad Capital de San Juan - Ciudad**

**Autónoma de Buenos Aires**

ESTADISTICAS ANUALES DE INGRESANTES AL PARQUE DESDE 2000 HASTA 2005.

Tabla de cantidad de ingresantes durante el primer cuatrimestre entre los años 2000 y 2005.

<b>AÑO</b>	<b>TOTALES</b>	<b>INCREMENTO RESPECTO DEL AÑO ANTERIOR</b>	<b>INCREMENTO RESPECTO DE IGUAL PERIODO AÑO 2000</b>
2000	8477		
2001	8842	4.63%	4.03%
2002	9759	18.80%	15.12%
2003	10634	8.97	25.45
2004	13514	27.08%	59.42%
2005	15635	15.69%	84.40%

**ESTADISTICAS ANUALES DE TURISTAS, DISCRIMINADAS POR MES DESDE EL AÑO 1994 HASTA EL 2004**

<b>AÑO</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
<b>Enero</b>	1098	1448	1238	2225	2555	2513	1829	1872	1961	2932	3191
<b>Febrero</b>	1216	1271	1342	1678	2526	1666	1571	1626	1360	1934	2711
<b>Marzo</b>	1293	785	1004	2870	1077	928	990	949	4888	2150	2080
<b>Abril</b>	1958	2531	2301	1017	3531	2392	4087	3908	1550	3618	5572
<b>Mayo</b>	1163	993	1163	1558	2709	1712	1379	1965	1500	2337	2632
<b>Junio</b>	1028	797	1730	1876	1819	1612	920	1210	1407	1951	2399
<b>Julio</b>	1827	2515	4620	5883	7660	5777	5035	6026	6006	9591	11474
<b>Agosto</b>	853	1521	2295	1934	3302	1835	2130	2723	3469	4955	5057
<b>Septiembre</b>	1518	1278	2831	2125	2577	2286	2044	1818	2952	4485	4401
<b>Octubre</b>	2161	1199	2079	1929	3545	2379	2443	2508	2348	3990	4490
<b>Noviembre</b>	767	568	1430	1004	1557	1579	1303	1085	1316	1687	1968
<b>Diciembre</b>	346	334	429	718	864	647	842	551	775	874	1100
<b>TOTAL</b>	<b>15228</b>	<b>15240</b>	<b>22462</b>	<b>24817</b>	<b>33722</b>	<b>25326</b>	<b>24573</b>	<b>26241</b>	<b>29532</b>	<b>40504</b>	<b>47075</b>

## **16. –INFRAESTRUCTURA, PERSONAL Y EQUIPAMIENTO**

### **16.1.-Infraestructura del Parque y Área de Influencia.**

#### 16.1.1-Infraestructura dentro del Parque

**Infraestructura existente**

**Infraestructura proyectada o en construcción**

**Necesidades**

#### 16.1.2.-Infraestructura de la planta turística del Área de Influencia

Ver también Fase II

### **16.2.-Personal**

Existente Parque Provincial Ischigualasto: Guadaparques: 2, guías: 9; Administrativo: 1; en proceso el nombramiento de 3 guías y 1 guardaparque más.

### **16.3.-Equipamiento**

Existente y Necesidades Ver tambien FASE II

Tabla 16.1.1.1.-INFRAESTRUCTURA DENTRO DEL AREA PROTEGIDA

Categoría	Tipo	Nombre del elemento	Característica principal	Estado conservación y/o mantenimiento
<b>1. TRANSPORTE</b>  <b>2. COMUNICACIONES</b>	Terrestre	Ruta prov.	Se ha completado el 80%, se prevee su finalización para finales de 2005.	<b>Bueno.</b>
	Telefónicas	Tel. de línea con conexión monocanal.	Ubicado en la confitería del Parque alimentado con energía eléctrica de generador	<b>Regular:</b> cantidad insuficiente, fuera de servicio con frecuencia y demora en las reparaciones.
	Telefónica	Teléfono de conexión satelital	Ubicado en la sala de interpretación	<b>Malo:</b> no se puede usar por costo excesivo.
<b>3. SANIDAD</b>	Red de agua	Acueducto Puesto San Nicolás-Ischigulasto.	Sistema de alimentación a la confitería, casa de guardaparques, sanitarios y centro de interpretación.	<b>Regular:</b> ver en ANEXO el <b>Informe de abastecimiento de agua</b> para solucionar este punto.
	Sanitarios	Sistema de sanitarios.	Se encuentra completa el 70% de la obra. El 27 de agosto de 2005 se preve su finalización.	<b>Malo:</b> en la actualidad <b>Bueno:</b> se espera a partir de agosto, al finalizar la obra.

	Planta Tratamiento de Efluentes.		Se encuentra en construcción adjudicada como ampliación de obras a la misma empresa que construye los sanitarios. En septiembre de 2005 se finaliza la obra(ver anexo).	<b>Bueno.</b> Ver en ANEXO el Informe de la empresa.
	Recolección de basura	Camioneta del Parque	Se traslada y deposita semanalmente en el vertedero de San Agustín de Valle Fértil	<b>Bueno</b>
<b>4. ENERGIA</b>	Red eléctrica	Cableado del complejo	Subterráneo. En 2005 se renovó el cableado de la confitería y casa de guardaparques.	<b>Bueno</b>
	Combustible gasoil	Grupo electrógeno	Funciona en construcción independiente alimenta a todo el complejo de recepción. Equipo nuevo instalado en enero de 2005.	<b>Bueno</b>
		Paneles solares	La Dirección de recursos Energéticos asignó paneles al Parque garantizando el mantenimiento básico del mismo: casa de guardaparques, sanitarios y centro de interpretación. Previsto para septiembre-octubre de 2005. Funciona en la casa de guardaparques Se prevé un sistema interconectado Patquía-San A. del V. Fértil.	<b>Bueno</b>

**Tabla 16.1.1.2.-INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS DENTRO DEL AREA PROTEGIDA**

<b>Categoría</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nombre del elemento</b>	<b>Característica principal</b>	<b>Estado conservación y/o mantenimiento<sup>2</sup></b>
<b>1. ALOJAMIENTO</b>	Campamentos	Área de acampe	Agreste con sanitarios sin ducha. Se amplió zona de acampe.	<b>Bueno.</b>
<b>2. ALIMENTACION</b>	Restaurantes.	Confitería de Ischigulasto.	Preparan minutas. Tiene 20 mesas. Precios elevados.	<b>Malo</b>

<sup>2</sup> Indicar bueno, regular, malo y justificar cada caso con la finalidad de identificar los problemas

**Tabla 16.1.1.3 Circuitos Turísticos y Estaciones dentro del Parque.**

<b>Circuitos y Estaciones</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Característica principal</b>	<b>Estado conservación y/o mantenimiento</b>
<b>1. Circuito Cerro Morado</b>	A 5 Km de la recepción	Vistas panorámicas y observación de flora y fauna.	<b>Bueno.</b> En proceso de formalización.
<b>2. Sendero Cancha de Bochas.</b>	A 14 Km de la recepción	Vista de geoformas	<b>Bueno.</b>
<b>3. Mirador Valle Pintado</b>	A 7 Km de la recepción	Vista Panorámica	<b>Bueno</b>
<b>4. Mirador El Submarino</b>	A 18 Km de la recepción	Vista Panorámica	<b>Bueno</b>
<b>5. Mirador El Hongo</b>	A 24 Km de la Recepción	Vista Panorámica	<b>Bueno</b>
<b>6. Noches de Luna Llena</b>	Recorrida parcial del circuito en la formación los Rastros	Caminata y Recorrido vehicular	<b>Bueno</b>

**Tabla 16.1.2.1.-INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA**

<b>Categoría</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nombre del elemento</b>	<b>Características</b>	<b>Estado conservación y/o mantenimiento</b>
<b>1. ALOJAMIENTO</b>	Hosteria	Valle Fértil	***	Bueno
	Apart Hotel	Dinosaurios		<b>Bueno</b>
	Cabañas	Cabañas familiares equipadas para 4 ó 6 personas.		<b>Bueno</b>
	Departamentos	Valle del Sol		
	Pensiones	Varias		<b>Regular</b>
	Finca La Media Luna			<b>Bueno</b>
	Balde de Las Chilcas			
	Camping	Municipal de Valle Fértil	Con sanitario ducha y electricidad	<b>Bueno</b>
	Camping	Valle Fértil		
	Camping	La Posta		
	Camping	Municipal de Usno		



<b>2. ALIMENTACION</b>	Restaurantes	La Noche Azul	Para 70 personas. Comidas típicas	<b>Bueno</b>
		Rancho Criollo El Astiqueño	Comidas típicas	<b>Bueno</b>
		Cocina de Zulma	Comidas típicas	
		Tauro Restaurante	Comidas típicas	
		Pizzeria El Rocinante		<b>Bueno</b>
		Comedor Alba	Los Baldecitos	
		Comedor Analía	Baldes del Rosario	
		Rinco's Restobar	San Agustín (Terminal de Ómnibus)	<b>Bueno</b>
		El Serranito	Para 40 personas	<b>Bueno</b>
	Cafeterías	ServiCompras		<b>Bueno</b>
	Proveedurías	varios		<b>Bueno</b>
	Cafeterías	ServiCompras		<b>Bueno</b>
		Valle del Sol		
<b>AUXILIO PARA AUTOMOTORES</b>	Estacion de Servicio	Estacion de Servicio Valle Fértil		
	Venta de combustible y gomería	Los Baldecitos		

	Gomería y Lubricentro “El Tucu”			
	Gomería “El Tala”			
	Gomería “San Judas Tadeo”			
	Taller “El Chono”			
<b>ESTACIONES DE SERVICIO</b>	Automovil Club Argentino	San Agustín		<b>Bueno</b>
	Estacion de Servicio Valle Fértil	San Agustín		<b>Bueno</b>
<b>CASAS DE CAMBIO / CAJEROS</b>	Banco de la Nación Argentina, Suc. Valle Fértil	Valle Fértil		<b>Bueno</b>
	Banco de la Nación Argentina, Suc. Villa Unión	Villa Unión		<b>Bueno</b>
<b>EMPRESAS DE TURISMO</b>	Patricio Viajes	Turismo Aventura. Excursiones Valle de la Luna y Circuitos Internos		
	Transvalle viajes			
	Ali-Tour Contrataciones	Excursiones Valle de la Luna y Circuitos Internos.		

## **17.-ANEXOS**

### **17.1. PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO DENTRO DEL ÁREA PROTEGIDA.**

#### **Proyectos patrocinados por la Universidad Nacional de San Juan por investigadores del Instituto y Museo de Ciencias Naturales:**

1. “Estudio de las paleocomunidades triásicas de la cuenca Ischigualasto – Villa Unión”. Instituto y Museo de Ciencias Naturales, U.N.S.J. Resolución N<sup>o</sup>: 33/03-CS. Periodo: 01/01/2003 – 31/12/2005. Institución ejecutora: Instituto y Museo de Ciencias Naturales -FCEFN-UNSJ. Director a cargo: Dr. Oscar Alfredo Alcober.
2. “Heterogeneidad espacial y herbivoría por mamíferos en los desiertos del Monte y Puna. Análisis de los factores causales. Director: C. E. Borghi. Participantes: S.M. Giannoni, M. Gonzalez.. 2003-2005.
3. “Patrimonio Cultural y actividad turística sostenible. Bases para la elaboración de planes de manejo de recursos arqueológicos en cinco áreas de las provincias de San Juan y La Rioja”. ANCYT-BID 1201/OC AR. PICT 12182. Dirección a cargo de la Dra. Diana Rolandi.

#### **Proyectos patrocinados por organizaciones extranjeras en colaboración con investigadores del Instituto y Museo de Ciencias Naturales:**

1. “Análisis paleoclimáticos utilizando isótopos estables”. Financiamiento: Davis University, California, Idaho State University, Idaho y NSF Resumen de tareas de campo: Mapeo, perfilaje y colección de muestras de roca con material carbonoso, cutículas y fragmentos de carbón vegetal a lo largo de la Formación Ischigualasto Investigadores participantes: Dra. Judith T. Parrish-Jones y Dra. Isabel Montanez Periodo: 2003-2006
2. “Análisis de paleosuelos de la Formación Ischigualasto”.Financiamiento: National Science Fundation. Resumen de tareas de campo: Mapeo y perfilaje de paleosuelos. Colección de muestras. Investigadores participantes: Dr. Neil Tabor Periodo: 2006-2008
3. “Kinematic Reconstruction of a Triassic Syndepositional Detachment Fault, Ischigualasto Provincial Park, Northwestern Argentina”. Financiamiento: Miami University Investigadores participantes: Dr. Brian Currie y Anthony Albrecht (estudiante de doctorado)
4. “Structural Controls on Extensional-Basin Development Triassic Ischigualasto Fm., NW Argentina”. Financiamiento: Miami University Investigadores participantes: Dr. Brian Currie y Kristin Guthrie (estudiante de doctorado)
5. “Interacciones entre especies autóctonas amenazadas, herbívoros exóticos y visitantes en áreas protegidas del Monte Árido argentino. Implicaciones

para la conservación y directrices de gestión. (INTERMARG). (Borghi, C.; Giannoni S.; Ortiz, S.G.; Pastrán, M.G.; Márquez, J., Univ. Nac. de San Juan y F.S. Cardona, J. Malo y J. Traba, Univ. Autónoma de Madrid) Financia Fundación BBVA.

### **Proyectos patrocinados por organizaciones extranjeras en colaboración con investigadores argentinos**

1. “Tectonic and Sedimentation of the Ishchigualasto - Villa Union Basin. Provenance studies using petrography, MEV and radiogenic isotopes”. Financiamiento: Isotope Geology laboratory, Institute of Geosciences, Rio Grande do Sul University, Brazil. Investigadores participantes: Dr. Farid Chemale, Dr. Ana Mizusaki, Lic. Cristina Pircini (estudiante de doctorado), Lic. Eduardo Guadagnim (tesista de doctorado), Lic. Cristian Born (tesista de maestría).
2. “Digitalización de un modelo de evolución tecto-sedimentaria de la Fm. Los Rastros, cuenca de Ischigualasto y su comparación con la cuenca de Santa María, Brasil”. Financiamiento: Universidad de UNISINOS, Brasil. Investigadores participantes: Dr. Paulo Sergio Gomes Paim, Dr. Ernesto Correa Lavina, Tatiana Rennau Dos Santos (tesista de doctorado), Cristiano Fischer (tesista de doctorado) y Lic. Adriana Bracco.

### **Tesis doctorales del Museo de Ciencias Naturales en ejecución:**

1. Lic. Carina Colombi Tema: Tafonomía de la Formación Ischigualasto Resumen de tareas: Realización de perfiles estratigráficos en diferentes sectores de la cuenca. Realización de análisis tafonómicos de vertebrados, coprolitos, megaflores y microflora. Toma de muestras para la realización de cortes delgados y para análisis de isótopos estables. Supervisión: Dr. Oscar A. Alcober y Dra. Judith T. Parrish-Jones Periodo: 2002-2006
2. Lic. Natalia Andino. Tema: Incidencia de factores ambientales sobre las estrategias reproductivas de los machos de *Microcavia australis* (Rodentia: Caviidae) en poblaciones del Monte. Supervisión: Dra. Stella Giannoni y Dr. Walter Fornes.
3. Lic. Julieta Romero Tema: Los roedores del desierto hiperárido de San Juan, efecto de factores abióticos e interacción con otros taxa Supervisión: Dr. Carlos Borghi y Dr. Ricardo Ojeda.
4. Lic. Ramiro, Ovejero, Tema: Ecología del comportamiento de los guanacos de la zona hiperárida del Monte de San Juan. Efecto de especies exóticas y actividades humanas sobre su comportamiento y uso del hábitat Supervisión: Dra. Stella Giannoni y Dr. Carlos Borghi.
5. Laura Reus Tema: Interacciones entre mamíferos herbívoros nativos y exóticos y efecto sobre la vegetación Supervisión: Dra. Claudia Campos y Dra. Stella Giannoni.

## **17.2. INFORME DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POR TUBERÍAS**

Se propone dos sistemas posibles de abastecimiento por tuberías. El primer sistema abastece al pueblo Los Baldecitos y al refugio de Ischigualasto y en el segundo se propone dos sistemas de abastecimiento separados para el refugio Ischigualasto y para el pueblo de Los Baldecitos. Por razones técnicas se considera más apropiada la segunda propuesta. La tubería de perforación se encuentra en el Puesto San Nicolás a 10 km. Al noreste de Ischigualasto y se ha estudiado la posibilidad de tres rutas que une el Puesto San Nicolás al refugio Ischigualasto. Por razones de distancia se propone uno de los caminos como más factible. Se realizaron los análisis fisicoquímicos y bacteriológicos del agua.

### **17.3. SANITARIOS PÚBLICOS Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE EFLUENTES PARQUE PROVINCIAL ISCHIGUALASTO – DEPARTAMENTO VALLE FÉRTIL**

La obra consiste en la construcción de un grupo sanitario para ambos sexos, depósito y garaje, torre metálica, cisterna y caminos peatonales, que la vincularán con los edificios existentes.

La estructura resistente es de hormigón armado, muros de ladrillos, techo en parte metálico y otro de hormigón, pisos granítico compacto, revestimientos cerámicos en interiores y de piedra en el exterior.

La obra contempla la construcción de veinticuatro baños, incluidos dos para discapacitados, siendo la superficie cubierta total de 210,00 m<sup>2</sup>.

El Monto de Obra supera los Pesos Quinientos Veinte Mil (\$520.000,00) y el plazo de ejecución es de Ciento cincuenta días corridos (150 días). Actualmente la obra se encuentra con un avance de aproximadamente un 70% estimándose su terminación para el mes de agosto del corriente año.

Como Ampliación de esta obra se realizará la construcción de una Planta Compacta de Tratamiento de Líquidos Cloacales con un Monto de Obra de aproximadamente Pesos Doscientos Mil (\$200.000,00); su plazo de ejecución es de 90 días y el comienzo de obra está fijado en los primeros días del mes de julio del presente año.

El conjunto de Sanitarios y Planta de Tratamiento de efluentes tiene como fecha de terminación y habilitación de la obra a fines de setiembre del corriente año.

San Juan. Junio de 2.004

#### **17.4. CENTRO DE INTERPRETACIÓN – PARQUE PROVINCIAL ISCHIGUALASTO – DEPARTAMENTO VALLE FÉRTIL**

Para facilitar la comprensión e “impulsar el conocimiento, fomento, difusión y disfrute de los valores culturales y naturales del Parque Provincial Ischigualasto” se construirá un Centro de Interpretación.

El edificio constará de una gran Sala de Exposiciones donde se exhibirá aspectos que tienen que ver con la paleontología, geología, flora, fauna, objetos arqueológicos, contenidos históricos del Parque, su vinculación con la comunidad a través de maquetas, paneles, objetos, restos fósiles y réplicas a escala natural.

En la misma planta, se ubicarán:

- Recepción
- Laboratorio
- Oficina administrativa con Sala de Reuniones
- Sala de espera
- Sala de ventas (merchandise)

El Centro de Interpretación se ubicará en el costado Este del acceso y edificios existentes. Contará con una superficie de 686.00m<sup>2</sup>.

Por su carácter de construcción provisoria se utilizarán materiales desmontables como estructuras y cubierta metálica, piso articulados de H<sup>o</sup> y tabiquería de roca de yeso.

Para contrarrestar la acción del viento y enmarcar el acceso y salida del edificio, se construirán cancheros revestidos con piedra del lugar ídem a los utilizados en las construcciones existentes brindando una lectura uniforme y una integración con el entorno inmediato.

Actualmente la obra ha sido licitada y el Monto de Obra es aproximadamente de Pesos Setecientos Cincuenta Mil (\$750.000,00); el plazo de ejecución será de ciento veinte días corridos (120 días) siendo su comienzo a partir del mes de agosto de 2005.

San Juan, Junio de 2005

**17.5. DESCRIPCION CRONOLÓGICA DE LA GESTIÓN DEL SEÑOR  
ANDRES EMILIO ROMERO**

**17.6. PLANOS ACTUALIZADOS Y MENSURA**

**17.7. ZONIFICACIÓN DE JUSTO MARQUEZ**

**17.8. PLAN DE USO PÚBLICO**

**17.9. INFORME RECURSOS CULTURALES**